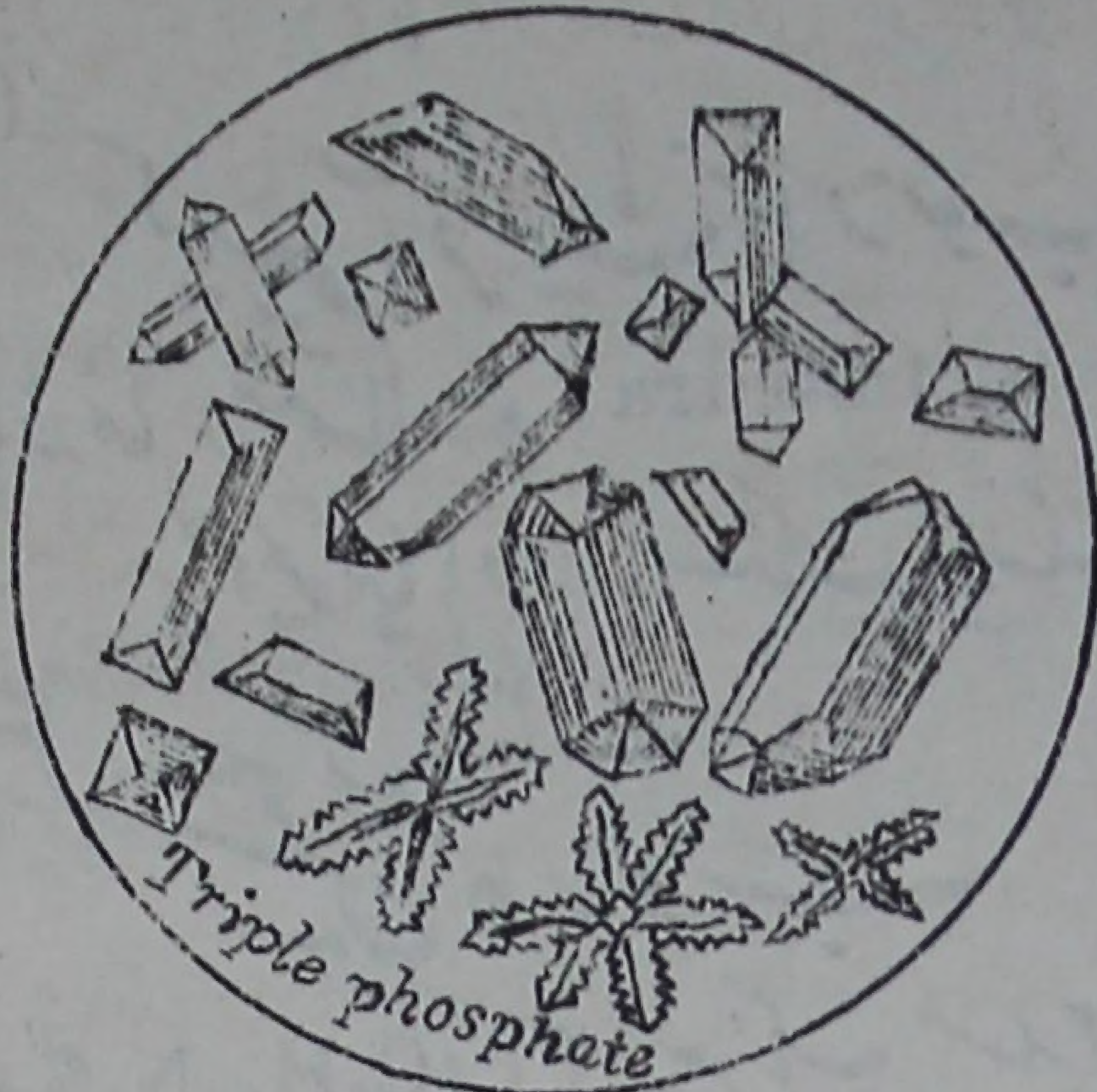
بول کا اسوقت بھی قلوی ہونا ممکن ہے جبکہ خارج ہوتا ہے - مگر ہر بول جب ہوا

Triple phosphate

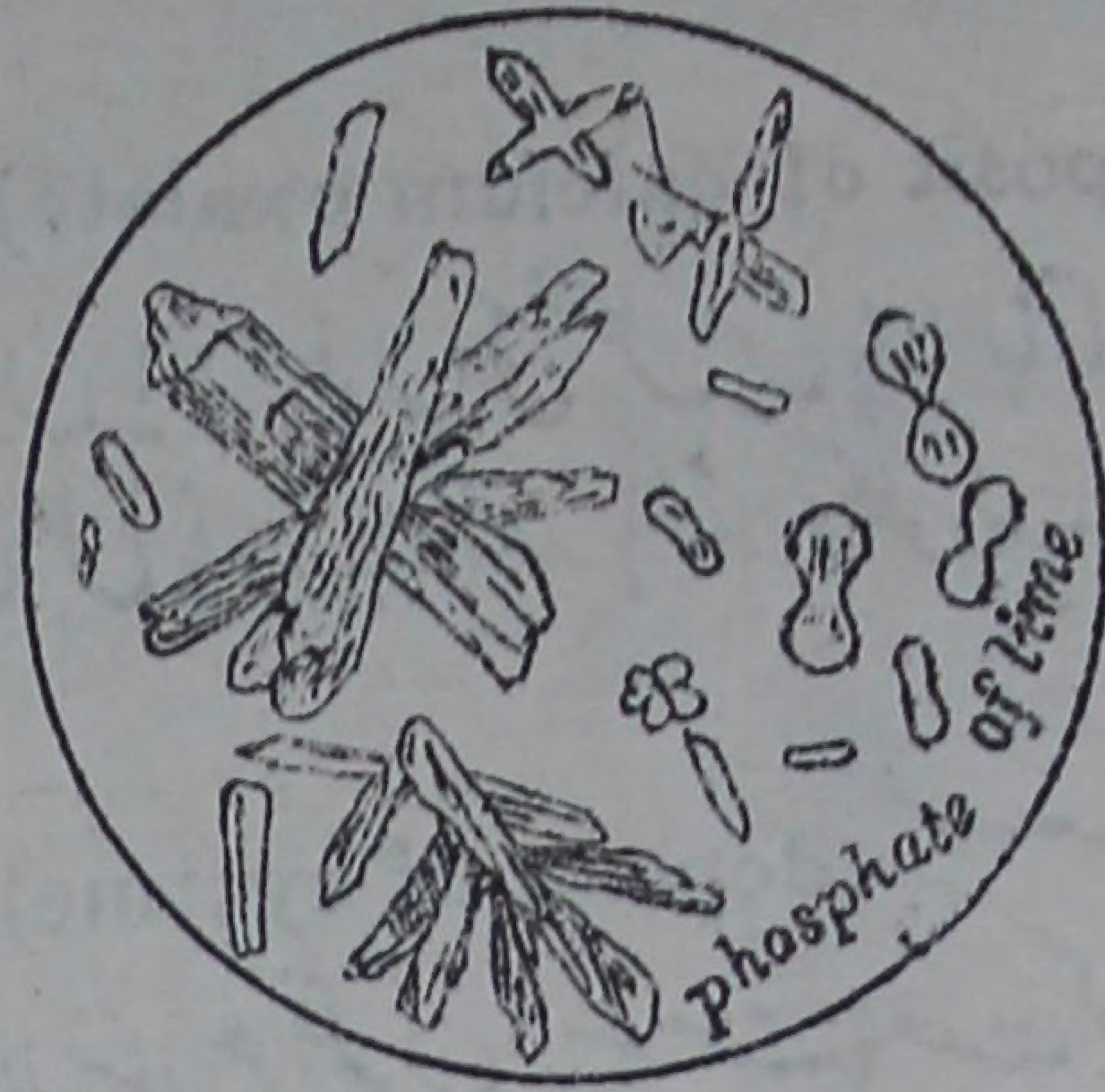
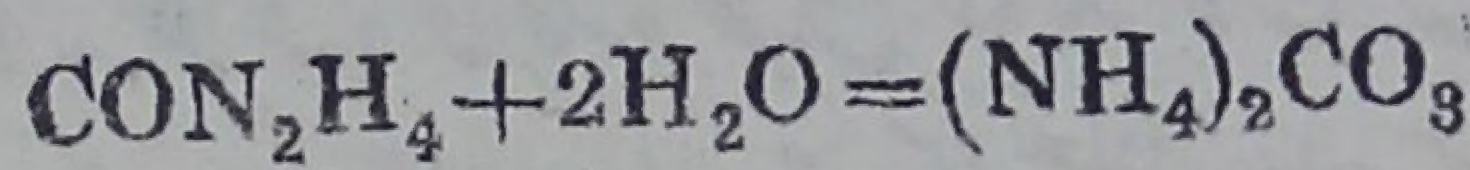
FIG. 43.—Triple phosphate crystals.

phosphate of lime

FIG 44 —Crystals of phosphate of lime (stellar phosphate).

میں کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے (جبتک کہ ہوا کامل طور پر صاف نہ ہو جیسی کہ برفانی پہاڑ کی چوٹی پر ہوتی ہے) تو ایک انزائیم کے باعث جو مائیکروکاکس یوری ای (micrococcus ureæ) کی افزائش کے دوران میں پیدا ہوتی ہے کچھ دیر بعد قلوی ہو جاتا ہے - یہ یوریا سے ایمونیم کاربونیٹ بنا دیتا ہے -

$$CON_2H_4 + 2H_2O = (NH_4)_2CO_3$$

[urea] [water] [ammonium carbonate]

ایمونیا بول کو قلوی بنا دیتی ہے اور ارضی فاسفیٹس کو مرسوب کر دیتی ہے - فاسفیٹس کی بڑی بڑی صورتیں جو بولی رسوبوں میں پائی جاتی ہیں یہ ہیں:-

(۱) کیلسیم فاسفیٹ $Ca_3(PO_4)_2$: غیر قلمی -

(۲) ثلاثی یا ایمونیم میگنیسیم فاسفیٹ (ammonium-magnesium phosphate) ، $Mg\,NH_4PO_4 + 6H_2O$ ، تابوت پوش اور پردار ستاروں کی شکل میں (تصویر 43)-

(۳) قلمی کیلسیم، فاسفیٹ، $CaHPO_4$، نشوروں کی گلدستیوں

(rosettes) کربیوں یا ڈمبلوں کی شکل میں (تصویر 44)-

میگنیسیم فاسفیٹ، $Mg_3(PO_4)_2+2H_2O$، کبھی کبھی پایا جاتا ہے اور اسکی قلمیں لمبی لمبی پٹیوں کی شکل میں بنتی ہیں۔

یہ تمام فاسفیٹ، ایسٹک ایسڈ ایسے ترشوں میں بغیر ہیجان (effervescence) کے حل ہوجاتے ہیں۔

بول کو گرم کرنے سے یہ حل نہیں ہوتے، حقیقت یہ ہے کہ گرم کرنے سے رسوب کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔

ایمونیم کاربونیٹ کا (۵ میں ا طاقت) کا محلول میگنیسیم فاسفیٹ کو کناروں سے کھاجاتا ہے۔ ثلاثی فاسفیٹ پر اسکا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ کبھی کبھی ترشی بول میں کیلسیم فاسفیٹ $(CaHPO_4+2H_2O)$ کا رسوب تہ نشین ہوتا ہے۔ بول میں پیپ کا فاسفیٹس کے ساتھ مغالطہ ہوسکتا ہے۔

کیلسیم کاربونیٹ کا رسوب (deposit of calcium carbonate)

کیلسیم کاربونیٹ سفید، گولیوں یا بسکٹ نما قلموں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ لیکن شاذونادر یہ عموماً سبزی خور حیوانوں کے بول میں زیادہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ 194)۔ یہ ایسٹک یا ہائڈروکلورک ایسڈ میں ہیجان کے ساتھ حل ہوتا ہے۔

ذیل میں اُن کیمیائی رسوبات کا ایک خلاصہ درج کیا جاتا ہے جن کا ہونا بول میں ممکن ہے۔

بول کے کیمیائی رسوب

ترشئ بول	قلوی بول
یورک ایسڈ: سلی ڈمبل یا مٹھوں کی شکل کے	**فاسفیٹس:** کیلسیم فاسفیٹ $Ca_3(PO_4)_2$ غیر قلمی۔

قلمی مجموعوں میں پایا جاتا ہے جو گہرے رنگ سے ملون ہوتی ہیں (تصویر 38)۔

بوریٹس :۔ بالعموم غیر قلمی ہوتے ہیں۔ بعض اوقات سوڈیم (تصویر 39) اور ایمونیم (تصویر 40) کے اولی یوریٹ سوئیوں کے کوکب الشکل گچھوں یا کرہ نما خاردار لوندوں کی شکل میں ملنا ممکن ہے۔ خشتی سرخ رنگ گرم کرنے سے حل پذیر۔

کیلسیم آگزلیٹ، مثمنات کی شکل میں لفافی قلموں کے نام سے مشہور ہیں (تصویر 41) ایسٹک ایسڈ میں حل ناپذیر ہیں۔

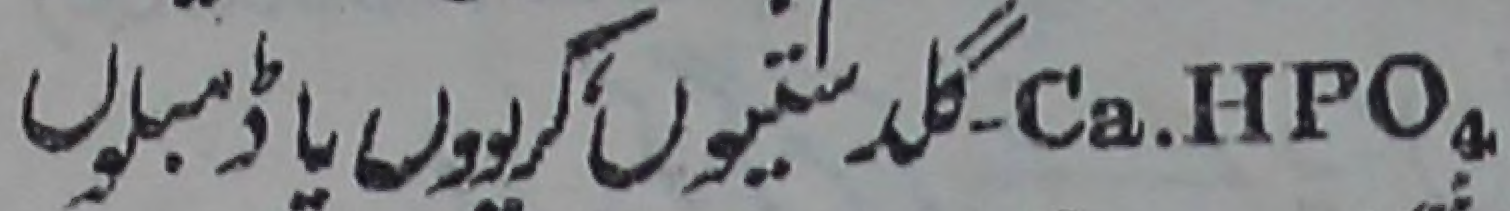
سسٹین۔ مسدس صحفوں کی شکل میں (تصویر 42)۔ شاذ۔

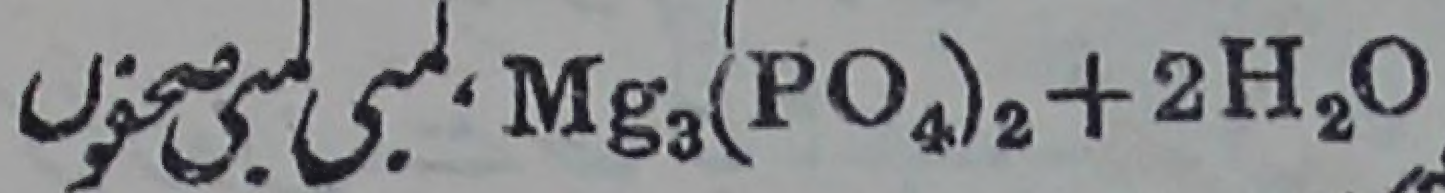
لیوسین اور ٹائیروسین۔ شاذ۔

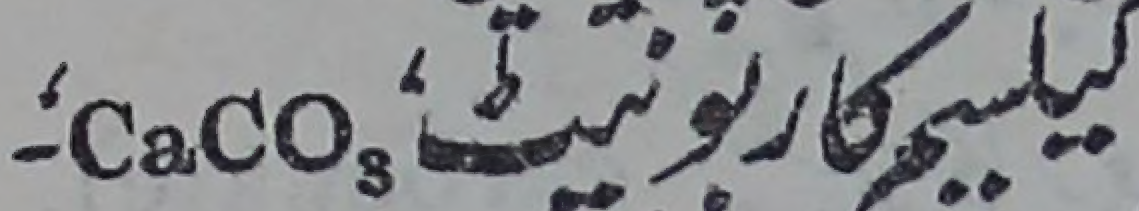
کیلسیم فاسفیٹ

$CaHPO_4 + 2H_2O$۔ شاذ۔

ثلاثی فاسفیٹ۔

$MgNH_4PO_4 + 6H_2O$، تابوت پوشوں یا پردار ستاروں کی شکل میں (تصاویر 43,37)۔

کیلسیم ہائڈروجن فاسفیٹ $Ca.HPO_4$۔ گلدستیوں، گریوں یا ڈمبلوں کی شکل میں (تصویر 44)۔

میگنیسیم فاسفیٹ۔

$Mg_3(PO_4)_2 + 2H_2O$، لمبی لمبی صحفوں کی شکل میں۔

سب کے سب ایسٹک ایسڈ میں بلاہیجان کے حل پذیر ہیں۔

کیلسیم کاربونیٹ، $CaCO_3$۔ بسکٹ نما قلمیں۔ ایسٹک ایسڈ میں ہیجان کے ساتھ حل پذیر۔

ایمونیم یوریٹ :۔ تھارن ایپل کریوں کی شکل میں۔

لیوسین اور ٹائیروسین بہت ہی شاذ۔

207

بارہواں سبق

مرضیاتی بول

۱- بول ا ایک مرضیاتی بول ہے جسمیں البیومن ہے - یہ عام پروٹینی کاشفات پر پورا اترتا ہے - ذیل کے دو کاشف سریریاتی (clinical work) میں بہت کثرت سے مستعمل ہیں -

اگر بول مکدر ہو تو ان کاشفات کے اطلاق سے قبل اسکو تقطیر کر لینا چاہیئے

(ا) ایک امتحانی نلی میں بہت سا بول لیکر اُسکی چوٹی کو کھولاؤ - اگر بول ترشئی ہے تو البیومن مترسب ہو جائے گی - اگر البیومن کی مقدار کم ہے تو جو تکدر پیدا ہوگا آسانی سے دکھائی دیگا کیونکہ اُسکے نیچے کا بول جسکو کھولایا نہیں گیا صاف ہوگا - یہ ایسٹک ایسڈ کے چند قطروں میں حل ناپذیر ہے اور اس لئے فاسفیٹس سے اسکی شناخت ہو سکتی ہے - اگر بول قلوی ہو تو تھوڑے سے آب آمیز ایسٹک ایسڈ سے اسکو پہلے ترشئی کر لیا جائے -

(ب) ہیلر کا نائیٹرک ایسڈ والا کاشف (Heller's nitric acid test.)

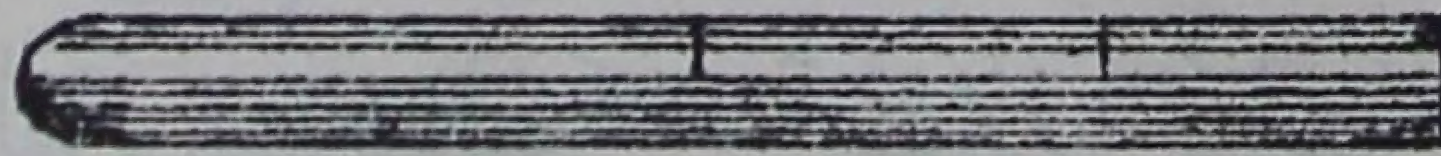



FIG. 45.—Albuminometer of Esbach.

ایک امتحانی نلی میں کچھ نائٹرک ایسڈ لیکر اُسکی سطح پر آہستہ سے کچھ بول گراؤ۔ دو سیالوں کے اتصال پر سفید رسوب کا ایک حلقہ پیدا ہوگا۔[1] البیومن کی قلیل مقداروں کے لئے یہ کاشف استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۔ اسباخ کے البیومن پیما کے ذریعہ البیومن کی تخمین

(estimation of albumin by Esbach's albuminometer) ۱۔ البیومن کی ترسیب کے لئے اسباخ کا متعامل اسطرح بنتا ہے کہ پکرک ایسڈ کے ۱۰ گرام اور سٹرک ایسڈ کے ۲۰ گرام ۸۰۰ یا ۹۰۰ مکعب سنٹی میٹر کھولتے ہوئے پانی میں حل کیئے جائیں اور پھر اتنا پانی شامل کیا جائے کہ کل ایک لیتر (۱۰۰۰ مکعب سنٹی میٹر) کے برابر ہو جائے۔

208

بول کو نلی میں (تصویر 45) U نشان تک بھر لو۔ پھر متعامل کو نشان R تک بھرلو۔ نلی کو ایک کارک سے بند کرلو۔ تکمیلِ آمیزش کا اطمینان کرنیکے لئے اسے بارہ مرتبہ بلا ہلائے آگے پیچھے جھکاؤ۔ کارک زدہ نلی کو سیدھا چوبیس گھنٹے تک کھڑا چھوڑ دو۔ پھر پیمانہ پر رسوب کی بلندی کو پڑھو۔ یہ ہندسے ایک لیتر بول میں خشک شدہ البیومن کو گراموں میں ظاہر کرتے ہیں۔ فیصدی مقدار ۱۰ کے ساتھ تقسیم کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ اسطرح اگر رسوب ۳ پر ٹھہرے تو البیومن کی مقدار ۳ گرام فی لیتر یا ۰٫۳ گرام فیصدی ہوگی۔ جب البیومن اسقدر زیادہ ہو کہ رسوب ۴ سے اوپر ہو تو زیادہ صحیح نتیجہ اسطرح حاصل ہوگا کہ بول کو پہلے ایک یا دو حجم پانی سے آب آمیز کرلیا جائے اور پھر جو ہندسہ بطور نتیجہ حاصل ہو اُسے بموجبِ حال ۲ یا ۳ سے ضرب دے دیجائے۔ اگر البیومن کی مقدار ۰٫۰۵ سے کم ہو تو اس طریق سے اسکا صحیح اندازہ نہیں ہوسکتا۔

۳۔ **بول ب** ایک ذیابیطسی بول ہے۔ اسکی کثافت نوعی

---

[1] بہت مرتکز معمولی بول میں ان حالات کے ماتحت یوریا نائٹریٹ کا ایک سفید حلقہ بننا ممکن ہے یہ ظاہراً قلمی ہوگا۔ اگر یوریٹس کی بہت کثرت ہو تو یورک ایسڈ کا جدا ہونا بھی ممکن ہے۔ اگر بول کو پہلے آب آمیز کرلیا جائے تو یہ بات رفع ہوسکتی ہے۔

زیادہ ہے۔ اسمیں شکر کی موجودگی اُس ترجیع سے (کیوپرس آکسائڈ کا زرد رسوب) ظاہر ہے جو فہلنگ اور اسی قسم کے دیگر محلولوں کے ساتھ کھولانیسے واقع ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ 19 نیز صفحہ 197)۔

۴۔ **گلوکوس کی تخمین** (estimation of glucose) :۔ گلوکوس کے اندازۂ کمیت کے لئے مندرجہ ذیل چار طریقے کارآمد ہیں۔ (ا) تقطیب پیما والا طریق (polarimetric method) (دیکھو صفحہ 224 نیز ضمیمہ) (ب) تخمیری طریق (fermentation method) (ج) وزن پیما اور (د) حجم پیما والے طریق جنمیں فہلنگ یا ایسے دیگر محلول استعمال ہوتے ہیں۔

تخمیری طریق اور طریقوں کی نسبت کم صحیح ہوتا ہے۔ یہ این ہارٹ کے ایسے ایک تخمیری شکرپیما (saccharimeter) کے ذریعہ سرانجام دیا جاتا ہے۔ شکرپیما ایک U شکل کی نلی پر مشتمل ہوتا ہے جسکا لمبا بازو بند ہوتا ہے اور جس پر امتحانی درجے لگے رہتے ہیں جو پیدا شدہ کاربانک ایسڈ گیس کی مقدار کے مطابق گلوکوس کی فیصدی مقدار کو ظاہر کرتے ہیں۔ بول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر جنمیں لہن آمیز کیا گیا ہو، لیکر آلۂ مذکور کو اس آمیزہ سے بھر دیا جاتا ہے اور اس امر کی احتیاط کی جاتی ہے کہ ہوا کے تمام بلبلے خارج کردئے جائیں۔ کمرہ کی تپش پر چوبیس گھنٹہ کی تخمیر کے بعد گلوکوس کی فیصدی مقدار پڑھ لیجاتی ہے۔

وزن پیما والا طریق سب سے زیادہ صحیح ہے اور اسکی بہت سی ترمیموں میں سے اب جلڈھال ایلن (Kjeldahl-Allihn) کا طریقہ بہترین خیال کیا جاتا ہے۔ اسمیں محلول فہلنگ بہ افراط لیکر اُسکی ترجیع ہائڈروجن (یا کول گیس) کی فضا میں عمل میں لائی جاتی ہے۔ کیوپرس آکسائڈ کے رسوب کو ساکسلٹ (Soxhlet) کی ایک اسبسٹاس کی نلی میں سے تقطیر کیا جاتا ہے اور انجام کار نلی کو ہائڈروجن کی رَو میں گرم کرنے سے دھاتی تانبا میں ترجیع کردیا جاتا ہے۔ نلی کو تجربہ سے قبل اور بعد میں وزن کرنے سے جو مقدار تانبے کی معلوم ہو اُس سے گلوکوس کی مقدار ایک جدول کے ذریعہ جو اسی مقصد کے لئے مرتب کیگئی ہے معلوم کرلیجاتی ہے۔

جحم پیما والے طریقوں میں سے لنگ (Ling)، رنڈل (Rendle) اور بنی ڈکٹ (Benedict) کے طریقے اس جگہ درج کئے جاتے ہیں۔ باقی طریقے، سبق نمبر ۱۳ میں ملیں گے۔

لنگ اور رنڈل کا جحم پیما والا طریقہ (Ling and Rendle's volumetric method) محلولِ شکر (ذیابطیسی بول) ایک کھولتے ہوئے محلول فہلنگ کے ایک جحم معلوم میں ظرفک (burette) کے ذریعہ گرایا جاتا ہے۔ نقطۂ انجام یعنی کیوپرک سالٹ کی مکمل ترجیع کی شناخت فیرس تھایوسایانیٹ (ferrous thiocyanate) کے محلول کے ذریعہ کیجاتی ہے۔ جب اس منظر کا ایک قطرہ ایک سل پر رکھا جاتا ہے اور کسی کیوپرک سالٹ رکھنے والے محلول کا ایک قطرہ اس سے ملایا جاتا ہے تو فیرس سالٹ کی تکسید واقع ہوتی ہے، جس سے معاً فیرک تھایوسایانیٹ کا مشہور سرخ رنگ پیدا ہوتا ہے۔

منظر کی تیاری :۔ ایک گرام فیرس ایمونیم سلفیٹ اور ۵ء۱ گرام ایمونیم تھایوسایانیٹ ۰ا مکعب سنٹی میٹر پانی میں معتدل تپش پر حل کئے جاتے ہیں اور فوراً سرد کئے جاتے ہیں پھر مرتکز ہائڈروکلورک ایسڈ کے ۵ء۲ مکعب سنٹی میٹر شامل کئے جاتے ہیں۔ اسطرح جو محلول حاصل ہوتا ہے اسکا رنگ فیرک سالٹ کی موجودگی کے باعث ہمیشہ بھورا سرخ ہوتا ہے اور اس لئے اس موخرالذکر کی ترجیع لازم ہوتی ہے۔ برادۂ جست کی تھوڑی سی مقدار کے ساتھ ہلانے سے یہ بات ہو جاتی ہے۔

محلولِ فہلنگ کی تیاری۔ محلول نمبر ۱۔ قلمدار کاپر سلفیٹ کے ۶۹ء۲۷۸ گرام پانی میں حل کئے جاتے ہیں اور محلول کو ایک لیٹر تک پورا کرلیا جاتا ہے۔

محلول نمبر ۲۔ قلمدار پوٹاسیم سوڈیم ٹارٹریٹ (راشل سالٹ) کے ۳۴۶ گرام گرم پانی میں حل کئے جاتے ہیں اور کاسٹک سوڈا ۱۴۲ گرام بھی پانی میں حل کرکے اسمیں آمیز کئے جاتے ہیں اور ٹھنڈا ہونے کے بعد اس کو ایک لیٹر تک کرلیا جاتا ہے۔

ان دونوں محلولوں کے ٹھیک مساوی حجم ناپ لئے جاتے ہیں اور استعمال سے قبل ایک خشک صراحی میں آمیز کر لئے جاتے ہیں۔ اس ملے ہوئے محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر گلوکوس کے ۰.۰۵ گرام کے برابر ہوتے ہیں۔

تجزیہ ۔ فہلنگ کا تازہ آمیز کیا ہوا محلول (۱۰ مکعب سنٹی میٹر کے برابر) ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر کی جوش دینے والی صراحی میں ٹھیک ٹھیک ناپ لیا جاتا ہے اور پانی کی تقریباً مساوی مقدار سے اسکو آب آمیز کرکے کھولاؤ کے نقطہ تک گرم کیا جاتا ہے۔ بول کو پانی سے آب آمیز کرکے ظرفک میں ڈالا جاتا ہے۔ آب آمیزی کی تطبیق ایسی ہونی چاہئے کہ محلول فہلنگ کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کی ترجیع کے لئے آب آمیز بول کے ۲۰ تا ۴۰ مکعب سنٹی میٹر مطلوب ہوں ۔ پہلے تجربہ میں بول کو اپنے سے نوگنا پانی کے حجم سے آمیز کیا جائے ۔ پھر یہ آب آمیز بول تھوڑی تھوڑی مقداروں میں ۵ مکعب سنٹی میٹر سے شروع کرکے کھولتے ہوئے سیال میں ڈالا جائے ۔ محلول شکر کے ہر بار ڈالنے کے بعد آمیزہ کو جوش دیا جاتا ہے اور سیال کو حرکت میں رکھا جاتا ہے۔ منظر کے قریباً ایک درجن قطرے ایک چینی کی سل پر رکھے جاتے ہیں اور جب یہ اندازہ ہوجائے کہ کیوپرس آکسائڈ کی ترسیب تکمل ہوگئی ہے (یعنی محلول کا نیلا رنگ غائب ہو رہا ہے) تو سیال کا ایک قطرہ ایک صاف شفاف شیشے کی ڈنڈی یا شعریہ نلی کے ذریعے نکال لیا جاتا ہے اور سل پر منظر کے قطروں میں سے ایک کے درمیانی حصہ سے ملا دیا جاتا ہے جب آمیزۂ مذکور منظر کے قطرہ کے ساتھ سرخ رنگ دینا موقوف کر دے تو وہی انجامی نقطہ ہوتا ہے۔ یہ ضروری ہے کہ معایرت (titration) کو جسقدر جلد ہوسکے سر انجام دیا جائے کیونکہ ایسی صورت میں بخارات کی ایک فضا صراحی کی گردن میں رہتی ہے اور کرۂ ہوائی کی آکسیجن کا اثر نہیں پڑنے پاتا۔ آخری نقطہ پر پہنچکر سیال کو قریباً دس سکنڈ تک جوش دیا جاتا ہے، جیسا کہ تمام تجمی طریقوں میں ہوتا ہے ۔ پہلی معایرت سے صرف قریبی نتائج حاصل ہوتے ہیں اور اسلئے انجامی نقطہ کو صحیح طور پر قائم کرنے کے ایک اور معایرت ضروری ہوتی ہے ۔ ہر ایک معایرت میں دو یا تین منٹ لگنے چاہئیں۔

210

مثال:- فرض کرو کہ بول کو دس گنا پانی سے آمیز کیا گیا ہے۔ اور محلول فہلنگ کے دس مکعب سنٹی میٹر کی ترجیع کے لئے آب آمیز بول کے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر ضروری ہیں۔ یہ اصل بول کے ۲ مکعب سنٹی میٹر کے برابر ہوگا اور اس مقدار میں اسلئے ۰۵۔۰ گرام شکر ہوگی۔ ایک مکعب سنٹی میٹر میں $\frac{٠٥۔٠}{٢}$ اور ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر میں $\frac{٠٥۔٠}{٢}$ × ۱۰۰ = ۲٫۵ گرام شکر ہوگی۔

بعض اوقات فہلنگ کے محلول کی پیوی (Pavy) کی ترمیم استعمال کی جاتی ہے۔ اسمیں کیوپرس آکسائڈ کو امونیا وقف محلول رکھتی ہے اسلئے پیوی کے محلول کو مرجع شکر کے ساتھ کھولانے سے کوئی رسوب نہیں بنتا۔ جب نیلا رنگ غائب ہوجاتا ہے تو ترجیع مکمل ہوجاتی ہے۔ پیوی کے محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر = فہلنگ کے محلول کے ۱ مکعب سنٹی میٹر کے = ۰۰۵۔۰ گرام گلوکوس کے۔

۵۔ بنی ڈکٹ کا طریق

(Benedict's method)۔ بنی ڈکٹ کا کمی متعامل[1] کاپرسلفیٹ کا ایک قلوی محلول ہوتا ہے جسمیں پوٹاسیم تھایوسایانیٹ ہو۔ اسکو کھولاتے رہتے ہیں اور ایک ظرفک سے شکر کا محلول اسمیں گرایا جاتا ہے حتیٰ کہ نیلا رنگ غائب ہوجاتا ہے۔ تھایوسایانیٹ پیدا شدہ کیوپرس آکسائڈ سے ایک سفید رسوب بناتا ہے اور اسلئے کوئی سرخ کیوپرس آکسائڈ نیلے رنگ کو ماند نہیں کرتا۔

محلول کی تیاری:- سوڈیم سٹریٹ ۲۰۰ گرام، سوڈیم کاربونیٹ (قلمی) ۲۰۰ گرام (یا نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ ۷۵ گرام) اور پوٹاسیم تھایوسایانیٹ ۱۲۵ گرام گرم پانی میں حل کئے جاتے ہیں۔ جب یہ محلول ٹھنڈا ہوجائے تو کشید کئے ہوئے پانی سے اسکو ۸۰۰ مکعب سنٹی میٹر تک کرکے تقطیر کرلیا جاتا ہے۔

---

[1] بنی ڈکٹ کے کیفی متعامل (صفحہ 19) میں سوڈیم سٹریٹ ۱۷۵ گرام، نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ ۱۰۰ گرام تقریباً ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں ہوتے ہیں۔ اسمیں ۱۷٫۳ گرام کاپرسلفیٹ ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں ملاکر شامل کردیا جاتا ہے اور تمام کو ایک لیٹر تک پورا کرلیا جاتا ہے۔

خالص کاپر سلفیٹ کے ۱۸ گرام ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں حل کر لئے جاتے ہیں اور متواتر ہلاتے ہوئے اسکو آہستہ آہستہ پہلے محلول میں ڈال دیا جاتا ہے پھر ذرا بھر بھی کیوپرس آکسائڈ کی تہ نشینی کو روکنے کے لئے مزید احتیاط کے طور پر پوٹاسیم فیروسایانائڈ کے ۵ فیصدی محلول کے ۵ مکعب سنٹی میٹر شامل کر دئے جاتے ہیں۔ انجام کار کشید کئے ہوئے پانی سے آمیزہ کا کل حجم ۱۰۰۰ مکعب سنٹی میٹر تک کر لیا جاتا ہے۔ اس محلول کے ۲۵ مکعب سنٹی میٹر شکر کے ۰.۰۵ گرام سے ترجیع ہوتے ہیں۔

تجربہ :۔ نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ کے ۳ یا ۴ گرام ایک ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر کی صراحی میں ڈالدئے جاتے ہیں اور محلولِ بالا کے ۲۵ مکعب سنٹی میٹر اسکو ایک چھوٹے سے شعلہ پر کھولاتے رہتے ہیں اور شکر کا محلول ایک ظرفک سے گرایا جاتا ہے حتیٰ کہ نیلے رنگ کی آخری جھلک غائب ہو جاتی ہے۔ اس غرض کے لئے جو مقدار استعمال ہو اُسے پھر پڑھ لیا جاتا ہے۔

211

شمار (calculation) :۔ اسے ایک مثال سے واضح کیا جا سکتا ہے اگر ظرفک کا درجہ (reading) ۱۰ مکعب سنٹی میٹر ہو تو بول کی اس مقدار میں ۰.۰۵ گرام گلوکوس ہوگی۔ اسلئے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر میں ۰.۵ گرام ہوگی۔ اگر معلوم ہو کہ پہلی معایرت سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ فیصدی مقدار ۱ فیصدی سے زاید ہے تو بول کو کمی طور پر اسقدر آب آمیز کر لینا چاہئے کہ ارتکاز ۰.۵ اور ۱.۰ کے مابین آٹھہرے۔ ایک اور مثال سے شمار واضح ہو جائے گا۔ اگر محلولِ شکر کو ۱ اور ۵ کی نسبت سے آب آمیز کیا جائے (یعنی ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کو پانی کے ۴۰ مکعب سنٹی میٹر سے) اور ظرفک کا درجہ ۱۰ مکعب سنٹی میٹر ہوتا تو

آب آمیز محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر = اصلی محلول کے ۲ مکعب سنٹی میٹر کے۔

اصلی محلول کے ۲ مکعب سنٹی میٹر میں گلوکوس کے ۰.۰۵ گرام ہیں۔

،، ،، ۱ ،، ،، ،، $\frac{0.05}{2}$ ،، ہوئگے۔

اور ،، ،، ۱۰۰ ،، ،، ،، $\frac{0.05}{2}\times 100$ ،،

= ۲،۵ فیصدی گلوکوس۔

دیگر ترجیعی شکروں کی تخمین (estimating of other reducing sugars)

یہی دونوں طریقے اور ترجیعی شکروں کی تخمین کے لئے استعمال ہو سکتے ہیں۔ فرق صرف آخری حساب میں ہوتا ہے۔

محلولِ فہلنگ کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر = ۰۵،۰ گرام گلوکوس
(یا بنی ڈکٹ کے محلول کے ۲۵ مکعب سنٹی میٹر) = ۰۵۳،۰ " فرکٹوس
= ۰۶۷۶،۰ " لکٹوس
= ۰۷۴،۰ " مالٹوس

سکروس کی تخمین (estimation of sucrose)

:۔ ۴۰ مکعب سنٹی میٹر سکروس کے محلول کو نیم طبعی (half normal) ہائڈروکلورک ایسڈ کے ۳۰ مکعب سنٹی میٹر کے ساتھ ایک منٹ کے لئے جوش دو۔ اسے ٹھنڈا کرو اور نیم طبعی سوڈیم ہائڈرآکسائڈ کے ۳۰ مکعب سنٹی میٹر سے اسکی تعدیل کرو۔ پھر ٹھنڈا کرو اور اس کا کل حجم ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر تک بڑھالو۔ اسطرح سے جو ترجیعی شکریں پیدا ہوتی ہیں مثل سابق اُنکی تخمین کرلی جاتی ہے اور اس امر سے حساب لگا لیا جاتا ہے کہ محلولِ فہلنگ کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر (یا بنی ڈکٹ کے محلول کے ۲۵ مکعب سنٹی میٹر) = ۰۴۷۵،۰ سکروس کے۔

۶۔ ایسیٹو ایسٹک ایسڈ اور ایسیٹون (aceto-acetic acid and acetone)

اکثر اوقات ذیابیطسی بول میں پائے جاتے ہیں اور اُنکی شناخت بطریقِ ذیل ہو سکتی ہے۔

(ا) ۳ مکعب سنٹی میٹر بول میں ۱۰ فیصدی فیرک کلورائڈ محلول کے چند قطرے شامل کرتے جاؤ جبتک کہ ایک رسوب (فیرک فاسفیٹ) بنجائے اسے تقطیر کرلو اور مقطر میں فیرک کلورائڈ محلول کے چند قطرے اور شامل کرو۔ اگر ایسیٹو ایسٹک ایسڈ موجود ہو تو مئے سرخ کا سارا رنگ (جو گرم کرنے سے

۱؎ کاربالک ایسڈ، سیلیسلک ایسڈ [salicylic acid] اور فینیسی ٹیورک ایسڈ [phenaceturic]

غائب ہوجاتا ہے) پیدا ہوگا۔ یہ کاشف اسطرح پر بھی انجام دیا جاسکتا ہے کہ ۱۰ فیصدی فیرک کلورائڈ محلول کی کچھ مقدار لیکر اُسکی چوٹی پر بول کے چند مکعب سنٹی میٹر چھوڑدئے جائیں۔ منطقۂ اتصال پر مٹے سرخ کا سا رنگ ظاہر ہوگا۔

(ب) بول کو سلفیورک ایسڈ سے ترشاؤ اور ایتھر سے ملاکر ہلاؤ۔ ٹھہرنے پر ایتھر چوٹی پر تیرنے لگتا ہے۔ اسمیں ایسیٹو ایسٹک ایسڈ گھلا ہوا ہے۔ اسکو ایک دوسری امتحانی نلی میں اتارلو اور فیرک کلورائڈ محلول سے ملاکر ہلاؤ اگر ایسیٹو ایسٹک ایسڈ موجود ہے تو ایک سرخ رنگ پیدا ہوگا۔ 212

(ج) ۲۵۰ مکعب سنٹی میٹر بول کو آب آمیز ترشہ یا قلی سے ملاکر گرم کرو۔ ایسیٹو ایسٹک ایسڈ ایسیٹون میں تبدیل ہوجائے گا۔ اس آمیزہ کو کشید کرو اور کشید کے اول ۲۰ مکعب سنٹی میٹر کو جمع کرکے ایسیٹون کے لئے اسکا امتحان کرو۔

(د) ایسیٹون خود بول میں یا اُس کشید میں جو ابھی حاصل ہوا ہے کاشفاتِ ذیل کے ذریعہ شناخت ہوسکتا ہے۔

(i) کاشفِ لیگل (Legal's test) سوڈیم نائیٹرو پرسائڈ کا ایک آب آمیز تازہ تیار شدہ محلول اور ایک ذرا سا ۲۰ فیصدی کاسٹک پوٹاس شامل کرو۔ ایک سرخ رنگ پیدا ہوتا ہے۔ قوی ایسٹک ایسڈ کے ساتھ ترشاؤ۔ ایسیٹون کی عدم موجودگی میں رنگ فوراً غائب ہوجائے گا لیکن اسکی موجودگی میں یہ باقی رہتا ہے یا شوخ ہوکر فالسئی (purple) ہوجاتا ہے۔ یہ کاشف ایسیٹو ایسٹک ایسڈ پر بھی صادق آتا ہے۔

(ii) اس کے لئے راتھرا (Rothera) کی ترمیم مفید ہے۔ ۱۰ مکعب سنٹی میٹر بول کو ایمونیئم سلفیٹ $(NH_4)_2SO_4$ کے ساتھ سیر کرو۔ آب آمیز سوڈیم

بقیہ حاشیہ صفحۂ گذشتہ۔ ان سب کا دوائی علاج کے بعد بول میں موجود ہونا ممکن ہے۔ تازہ اور پہلے سے کھولائے ہوئے دونوں طرح کے بول میں ایک اسی قسم کا رنگی تعامل صادر کرتے ہیں۔ لیکن اگر بول کو پہلے سے کھولا لیا جائے تو ایسیٹو ایسٹک ایسڈ سے اس تعامل کا ظہور نہیں ہوتا۔

نائیٹرو پرسائڈ کے چند قطرے اور قوی ایمونیا کے ۲ تا ۳ مکعب سنٹی میٹر شامل کرو۔ ناحل شدہ قلموں کی تہ کے اوپر عموماً صرف چند منٹ ٹھہرنے کے بعد ایک فالسئی رنگ پیدا ہوتا ہے۔ یہ کاشف ایسیٹو ایسٹک ایسٹر پر بھی صادق آتا ہے، لیکن کری اے ٹی نین کی موجودگی سے اسمیں کچھ خلل واقع نہیں ہوتا۔

(iii) ایسیٹون فہلنگ کے محلول کی یا ایمونیائی نسیمی محلول (ammoniacal silver solution) کی ترجیع نہیں کرتا جیسے کہ ایلڈی ہائڈ کرتا ہے۔

۷۔ **بول ج** ایک مریضِ یرقان سے حاصل کیا گیا ہے اور اس میں صفرا ہے۔

(ا) **لون صفراوی** (bile pigment) میلن (Gmelin) کے کاشف سے (دیکھو صفحہ 108) یا کول (Cole) کے کاشف سے جو بطریق ذیل سر انجام دیا جاتا ہے، شناخت ہو سکتا ہے۔ ۵ مکعب سنٹی میٹر بول مشتبہ کو کھولاؤ میگنیسیم سلفیٹ کے سیر شدہ محلول کے دو قطرے شامل کرو اور پھر بیریم کلورائڈ کا ۱۰ فیصدی محلول قطرہ قطرہ ڈالو اور ہر اضافہ کے مابین کھولاتے رہو۔ اس عمل کو جاری رکھو حتیٰ کہ کوئی مزید رسوب نہ بنے۔ امتحانی نلی کو ایک منٹ کے لئے ٹھہرنے دو، اور اوپر کے تیرتے ہوئے سیال کو اتار لو۔ رسوب میں ۹۷ فیصدی الکحل کے ۳ تا ۵ مکعب سنٹی میٹر قوی سلفیورک ایسڈ کے دو قطرے اور پوٹاسیم کلوریٹ کے ۵ فیصدی آبی محلول کے ۲ قطرے شامل کرو۔ نصف منٹ کے لئے کھولاؤ اور بیریم سلفیٹ کو بیٹھ جانے دو۔ الوانِ صفراوی کی موجودگی الکحلی محلول کے سبزی مائل سفید رنگ اختیار کرنے سے ظاہر ہو گی۔ اگر الکحلی سیال ایک خشک نلی میں ڈالا جائے اور اسکے ایک تہائی حجم کے برابر کلوروفارم آمیز کیا جائے اور پھر ایک مساوی حجم پانی کا شامل کیا جائے (نلی کو ایک یا دو بار الٹ پلٹ سکتے ہیں)، تو کلوروفارم جس میں نیلا لون گھلا ہوا ہوتا ہے، علیحدہ ہو جاتا ہے۔

(ب) **املحۂ صفرائیہ** (bile-salts) کی شناخت ہے (Hay) کے گندھک والے کاشف (صفحہ 108) سے ہو سکتی ہے۔ پٹنکافر کا کاشف (Pettenkofer's test) بطریقِ ذیل سر انجام دیا جا سکتا ہے۔ بول اور گنے

کی شکر کے محلول کی ایک پتلی سی تہ کو ایک چپٹی چینی کی طشتری میں گرم کرو۔ پھر ایک شیشے کی ڈنڈی کو قوی سلفیورک ایسڈ میں ڈبودو اور اس سے اس تہ کے آرپار ایک خط کھینچو۔ ڈنڈی کی گذرگاہ پر ایک فالسئی خط نمودار ہوگا۔

بول میں پروٹینز کی موجودگی

213

(PROTEINS IN THE URINE)

طبعی بول میں پروٹین مادہ نہیں ہوتا اور بول میں البیومن کے ظہور کا عام تریں باعث التہاب گردہ (Bright's disease) ہے۔ البیومن کی شناخت اور تخمین کے بہترین طریقے اس سبق کے علی عنوان میں درج کئے گئے ہیں۔ "البیومن" کی اصطلاح ایک ایسی اصطلاح ہے جو مبصرین سریریات استعمال کرتے ہیں۔ صحیح طور پر یہ سیرم البیومن اور سیرم گلوبولن کا ایک آمیزہ ہوتا ہے۔

ایک حالت جسے پپٹون یوریا (peptonuria) یا بول میں پپٹون کا موجود ہونا کہتے ہیں، خاص مرضی حالتوں میں دیکھی جاتی ہے، خصوصاً اُن امراض میں جنمیں پیپ بنتی ہے اور بالخصوص اگر پیپ سٹیفیلوکاکس (staphylococcus) جراثیم کی افزائش کے عمل سے تحلیل ہو رہی ہو۔ پیپ کے خلیوں کے حاصلاتِ شکست میں سے ایک پپٹون معلوم ہوتا ہے اور یہ بول کی راہ جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔ اگر صحیح طور پر دیکھا جائے، تو پپٹون کی اصطلاح غلط ہے۔ پروٹین جو موجود ہوتا ہے ڈیوٹروپروٹی اوز (deutero-proteose) ہے۔ ہڈی کے خاص امراض میں ایک پروٹی اوز (بنس جونس پروٹین: Bence-Jones protein) کا بول میں پایا جانا ممکن ہے، جو بیشتر اپنے خواص میں ہٹروپروٹی اوز (hetero-proteose) سے ملتا جلتا ہے۔

بول میں شکر موجود ہونا

طبعًا بول میں شکر اسقدر کم ہوتی ہے کہ معمولی کاشفات سے اس کی

شناخت نہیں ہوسکتی اور اسلئے مقاصدِ سریریات کے لئے اسے کالعدم خیال کیا جاسکتا ہے۔ یہ ذیابطیس شکری کے مرض میں پائی جاتی ہے اور مصنوعی طور پر اُن طریقوں سے پیدا کیجاسکتی ہے، جنکا ذکر مختصراً صفحہ 119 پر ہوچکا ہے۔ شکر کی شناخت و تخمین کے لئے بالعموم جو طریقے اختیار کئے جاتے ہیں وہ اس سبق کے سرے پر درج کئے گئے ہیں۔ شکر جو موجود ہوتی ہے گلوکوس ہے۔ دودھ پلانیوالی ماؤں کے بول میں لیکٹوس پائی جاتی ہے۔ ذیابطیسی اشخاص کے خون میں اکثر بیٹا ہائیڈراکسی بیوٹرک ایسڈ (β-hydroxybutyric acid) ہوتا ہے۔ اسمیں کا کچھ بول میں خارج ہوجاتا ہے لیکن جسم میں اسکا بیشتر حصہ ایسیٹو ایسٹک ایسڈ اور ایسیٹون میں تبدیل ہوجاتا ہے جس صورت میں کہ یہ بول میں خارج ہوتا ہے (دیکھو صفحہ 120)۔

بیٹا ہائیڈراکسی بیوٹرک ایسڈ کی شناخت یوں ہوسکتی ہے کہ لہن کے ذریعہ بول کی پوری پوری تخمیر کیجائے، اور پھر تقلیب پیما سے اسکا امتحان کیا جائے۔ بیٹا ہائڈراکسی بیوٹرک ایسڈ لہن سے متاثر نہیں ہوتا اور اسکی موجودگی چپ گردانی (lævo-rotation) سے ظاہر ہوتی ہے۔

کاشف فہلنگ قطعی طور پر ثقہ نہیں ہے۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ ایک طبعی بول محلولِ فہلنگ کو بیرنگ کردیتا ہے، اگرچہ ایک سرخ رسوب شاذ ہی بنتا ہے۔ یہ یوریٹس اور کری اے ٹی نین کی افراط کے باعث ایسا ہوتا ہے! ایک اور مادہ جو گلائی کیورانک ایسڈ (glycuronic acid) ($C_6H_{10}O_7$) کہلاتا ہے فہلنگ کے طریق کاشف سے اُسکا بھی التباس شکر سے ممکن ہے۔ اسکے ظہور کی وجہ بعض اوقات تو ادویہ (کلورل، کیمفر وغیرہ) کا اندرونی استعمال ہوتا ہے لیکن شاذ حالتوں میں یہ دوائی علاج کے علاوہ بھی طبعی بول میں رونما ہوتا ہے۔ یہ بسا اوقات ذیابطیسی بول میں پایا جاتا ہے۔ یہ ترشہ گلوکوس کی تکسید سے پیدا ہوتا ہے- CH_2OH مجموعہ میں H_2 آکسیجن سے مبدل ہوجاتا ہے۔ مخلّی ترشہ راست گرداں ہوتا ہے، درآنحالیکہ جفتہ گلائی کیورانیٹس (conjugated

(glycuronates) چپ گرداں ہوتے ہیں۔

پھر بھی ایک شاذ صورت میں جسے الکپٹن یوریا (alcaptonuria) کہتے ہیں اسیطرح التباس کا پیدا ہونا ممکن ہے۔ الکپٹن ایک مادہ ہے جو ٹائیروسین تحول کی ایک غیر معمولی شکل کے ذریعے پیدا ہوتا ہے یہ بول کو ایک بھوری رنگت بخشتا ہے جو ہوا میں کھلا چھوڑ دینے سے تاریک پڑجاتی ہے۔ یہ ایک اباذیری مادہ ہوتا ہے اور بومین (Bauman) اور وولکو (Wolkow) کی تحقیقات نے اسے ہوموجنٹسک ایسڈ (homogentisic acid) [$C_6H_3(OH)_2CH_2COOH$] ثابت کیا ہے۔

شکر کے لئے بہترین تصدیقی کاشفات فینائل ہائڈریزین والا کاشف (دیکھو سبق ۱۳) اور تخمیری کاشف ہیں۔

بول میں صفرا کا موجود ہونا

(BILE IN URINE)

یہ یرقان میں پایا جاتا ہے جسکا عام ترین باعث قناۃ صفراوی (bile duct) کا انسداد ہے۔ بول کا رنگ تاریک بھورا، سبزی مائل یا انتہائی صورتوں میں تقریباً سیاہ ہوتا ہے۔ یوروبلین کی افراط کو غلطی سے لون صفراوی نہ سمجھنا چاہیئے۔

بول میں خون اور لونِ دموی کا موجود ہونا

(BLOOD AND BLOOD PIGMENT IN THE URINE)

جب مسلکِ بولی کے کسی حصہ میں نزف واقع ہوتا ہے تو بول میں خون

ظاہر ہوتا ہے۔ یہ برائٹ کے مرض (Bright's disease) کے شدید درجہ میں پایا جاتا ہے۔ اگر ایک بڑی مقدار موجود ہو تو بول گہرا سرخ ہوتا ہے۔ پھر خرد بینی امتحان سے خلیاتِ خون کی موجودگی پائی جاتی ہے اور طیف بینی امتحان سے آکسی ہیموگلوبین کی دھاریاں دکھائی دیتی ہیں۔

اگر خون کی صرف تھوڑی سی مقدار موجود ہو تو افراز (خصوصاً اگر ترشئی ہو) کا رنگ مخصوص سرخی مائل گہرا ہوتا ہے، جسے اطبّا "دودی" (smoky) کہتے ہیں۔ خاص صورتوں کے ماتحت لونِ دموی بول میں بلا جسیماتِ خون کے ظاہر ہو سکتا ہے۔ یہ بات جسیموں کی ایک شکست سے پیدا ہوتی ہے جو دورانِ خون میں واقع ہوتی ہے۔ یہ حالت جو اس طور سے پیدا ہوتی ہے ہیموگلوبین یوریا (hæmoglobinuria) کہلاتی ہے اور کئی مرضی حالتوں میں پیدا ہوتی ہے جیسے مثال کے طور پر مداریی مرض (tropical disease) جو "تپ تیرہ آب" (blackwater fever) کے نام سے موسوم ہے۔ لون مٹ ہیموگلوبین کی شکل میں موجود ہوتا ہے جس میں کم و بیش آکسی ہیموگلوبین ملا رہتا ہے اور طیف بین ایک ذریعہ ہے جو ان مادوں کی شناخت کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

بول میں پیپ کا موجود ہونا

(PUS IN THE URINE)

بول میں پیپ کا موجود ہونا مسلکِ بول کے کسی حصہ میں تقیح (suppuration) کا نتیجہ ہوتا ہے۔ یہ ایک سفید دُرد (sediment) کی شکل رکھتا ہے جو فاسفیٹس (phosphates) سے ملتا جلتا ہے اور فی الحقیقت اسمیں ہمیشہ فاسفیٹس کی آمیزش ہوتی ہے۔ پیپ کے جسیمات خرد بین سے دیکھے جا سکتے ہیں۔ انکے نواۃ ایک فیصدی ایسٹک ایسڈ کے ساتھ عمل کرنے سے نمایاں ہو جاتے ہیں اور پیپ کے جسیمے جو اپنی اصلیت کے اعتبار سے فی الحقیقت خون کے

سفید جیسے ہیں ان سے مشابہ نظر آتے ہیں۔ پیپ کے خلیوں کے بعض پروٹینی اجزا (اور یہی خون پر بھی صادق آتا ہے) محلول میں مل جاتے ہیں، چنانچہ سطروح (deposit) کی سطح سے جو بول نالچہ کے ذریعہ لیا جاتا ہے البیومن کے تعاشفات پر پورا اترتا ہے۔ پیپ کے خلیوں کے ڈرد میں کاسٹک پوٹاس شامل کرنے سے ایک لسدار جلیٹینی پوٹ حاصل ہوتی ہے۔ یہ ایک خاص بات ہے۔ مخاط کے ساتھ اگر یہی سلوک کیا جائے تو وہ حل ہو جاتا ہے۔

بول میں امینو ایسڈز کا موجود ہونا

(AMINO-ACIDS IN URINE)

طبعی بول میں گلائیسین کے آثار موجود ہوتے ہیں۔ بافتی پروٹین کی وسیع شکست ریخت کے بعد جیسی کہ جگر کے ذبول حاد (acute atrophy of the liver) میں واقع ہوتی ہے (صفحہ 187) لیوسین، ٹائیروسین اور دیگر امینو ایسڈز کا پایا جانا ممکن ہے۔ سیسٹین بول میں تحول کی ایک شاذ بے قاعدگی کے طور پر پایا جاسکتا ہے۔ سسٹین یوریا سے شریک اکثر ڈایامین یوریا (diaminuria) پایا جاتا ہے یعنی بول میں ڈائی امینز کا خارج ہونا۔ یہ ڈائی امین، کیڈاورین (cadaverine) اور پیوٹرسین (putrescine) کے نام سے مشہور ہیں اور علی الترتیب لائیسین اور آرنیتھین ڈائی امینو ایسڈز سے CO_2 نکال لینے کا نتیجہ ہوتے ہیں (دیکھو صفحہ 116)۔ ہوموجنٹسک ایسڈ جو الکپٹن یوریا میں پایا جاتا ہے (دیکھو صفحہ گذشتہ) اسی قسم کی ایک اور خلاف وضعی ہے۔ یہ ٹائیروسین سے پیدا ہوتا ہے۔

اُن مادوں کی شناخت جو فعلیات کی رُو سے اہم ہیں

پچھلے سبقوں کو کلاس بہت مفید طور سے مختلف مادوں کا امتحان کرنے میں جنکے خواص پہلے مطالعہ ہو چکے ہیں کام میں لاسکتی ہے۔ اگر مادہ محلول حالت میں ہے تو ذیل کی اسکیم اُن کا شفات کی طرف رہنمائی کریگی جو استعمال ہونگے۔ اگر مادہ زیر امتحان جامد ہے تو پانی میں اسکی حل پذیری کا امتحان کرو۔ اگر یہ حل پذیر ہو تو محلول پر اُسی اسکیم کا اطلاق ہو سکتا ہے۔ اگر مادۂ مذکور پانی میں حل ناپذیر ہو تو قلی اور دیگر متعاملوں میں اسکی حل پذیری کا امتحان کرو۔ پانی میں اس کے حل ناپذیر ہونے سے یورک ایسڈ ایسے مادوں کی طرف خیال جائے گا۔ اگر مادہ مذکور ایک آمیزہ ہے جسکا ایک حصہ پانی میں حل پذیر ہے تو محلول کی تقطیر کرو اور اُسے امتحان کرو، پھر قلی وغیرہ میں ثفل کی حل پذیری معلوم کرو۔

(۱) تعامل، رنگ، صفائی یا دودھیاپن، ذائقہ، بو، وغیرہ پر غور کرو۔ رنگدار سیالوں سے خون، صفرا، بول وغیرہ کی طرف خیال جاتا ہے۔ دودھ کے سے سیالوں پر نشاستہ، گلائیکوجن یا خاص خاص پروٹین کا گمان ہوتا ہے۔

(۲) آیوڈین شامل کرو۔ ایک رنگ پیدا ہوتا ہے۔

اگر نیلا ہو تو نشاستہ ہے۔ اسکو ریق کے ذریعہ ۴۰° س پر یا آب آمیز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ کھولانے سے ایک ترجیعی شکر میں تبدیل کرکے اسکی تصدیق کرو۔

اگر سرخی مائل بھورا ہو تو گلائیکوجن یا ڈکسٹرین ہوگا جن کے درمیان

فرق صفحہ 29 پر درج کئے گئے ہیں ۔ نشاستہ وغیرہ کے ساتھ آیوڈین والا کاشف قلوی محلولوں میں کامیاب نہیں ہوتا ۔

(۳) کاپر سلفیٹ اور کاسٹک پوٹاس شامل کرو ۔

(ا) نیلا محلول پیدا ہوتا ہے ۔ کھولاؤ، زرد یا سرخ رسوب پیدا ہوتا ہے ۔ **گلوکوس، فرکٹوس، مالٹوس، لیکٹوس** اور دیگر ترجیعی شکریں (امتیازی کاشفات کے لئے دیکھو سبق ۱۳) ۔

(ب) نیلا محلول پیدا ہوتا ہے ۔ کھولانے سے ترجیع نہیں ہوتی ۔ اصلی محلول میں سے کچھ لیکر ۲۵ فیصدی سلفیورک ایسڈ کے ساتھ کھولاؤ اور پھر کاپر سلفیٹ ڈالو اور کاسٹک پوٹاس بہ افراط شامل کرکے جوش دو ۔ بہت سا زرد یا سرخ رسوب پیدا ہوتا ہے ۔ **سکروس** ہائڈروکلورک ایسڈ والے کاشف سے تصدیق کرو (دیکھو صفحہ 20) ۔

(ج) بنفشی محلول پیدا ہوتا ہے ۔ **پروٹین** (البیومن، گلوبیولن، مٹا پروٹین) میگنیسیم سلفیٹ کی موجودگی میں پوٹاس میگنیسیا کا ایک سفید رسوب بھی پیدا کرتی ہے ۔

(د) گلابی محلول پیدا ہوتا ہے ۔ بائی یورٹ تعامل ۔ **پپٹونس** (peptones) **پروٹی اوزز** (proteoses) ۔ ایمونیم سلفیٹ کی موجودگی میں اس کاشف کے لئے پوٹاس کی ایک بہت بڑی مقدار ضروری ہے ۔ کاپر سلفیٹ صرف ایک رمق بھر استعمال کرنا چاہیئے ۔

(۴) جب پروٹینز موجود ہوں تو مندرجہ طریق پر عمل کرو ۔ اصلی محلول کو (ذرا سا ۲ فیصدی ایسٹک ایسڈ شامل کرنے کے بعد) کھولاؤ ۔

(ا) اگر رسوب پیدا ہو ۔ البیومنس یا گلوبیولنس ۔

(ب) اگر کوئی رسوب پیدا نہ ہو ۔ میٹا پروٹینز، پروٹی اوزز یا پپٹونس ۔

(۵) اگر البیومن یا گلوبیولن یا دونوں موجود ہوں تو محلول کا ایک تازہ حصہ لیکر اُسے میگنیسیم سلفیٹ سے سیر یا ایمونیم سلفیٹ سے نیم سیر کرو۔ تقطیر کرو۔ رسوب میں **گلوبیولن** رہتا ہے مقطر میں **البیومن**۔

(۶) اگر پروٹینز موجود ہوں لیکن البیومن یا گلوبیولن موجود نہ ہو۔

(ا) تعدیل سے ایک رسوب بنتا ہے جو ہلکے ترشہ یا قلی کو بافراط شامل کرنے سے حل پذیر ہے۔ **ایسڈ یا القلی میٹا پروٹین** بہ اعتبار اصلی سیال کے تعامل کے کہ وہ علی الترتیب ترشئی یا قلوی ہو۔

(ب) تعدیل سے کوئی ایسا رسوب نہیں بنتا۔ **پروٹی اوز یا پیپٹون**۔

(۷) اگر پروٹی اوز یا پیپٹون یا دونوں موجود ہوں، محلول کا ایک تازہ حصہ لیکر ایمونیم سلفیٹ سے سیر کرو۔

(ا) اگر رسوب بنے۔ **پروٹی اوز**۔

(ب) اگر رسوب نہ بنے۔ **پیپٹون**۔

اگر دونوں موجود ہوں۔ رسوب میں پروٹی اوز رہتا ہے اور مقطر میں پیپٹون۔

(۸) ایک تازہ حصہ میں نائیٹرک ایسڈ شامل کرو (اگر پروٹین موجود ہیں)۔

(ا) کوئی رسوب نہ بنے اگرچہ سوڈیم کلورائڈ کی افراط بھی شامل کی جائے۔ **پیپٹون**۔

(ب) کوئی رسوب پیدا نہ ہو جبتک سوڈیم کلورائڈ بہ افراط شامل نہ کیا جائے۔ **ڈیوٹرو پروٹی اوز**۔

(ج) رسوب جو گرم کرنے سے غائب ہو جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے سے عود کر آتا ہے۔ **پروٹی اوزز**۔ پروٹی اوزز کے لئے یہ ایک امتیازی کاشف ہے۔

اور اُن سب پر صادق آتا ہے ۔ مگر اُن میں سے ایک (ڈیوٹرو پروٹی اوز) کے لئے سوڈیم کلورائڈ بھی بہ افراط شامل کرنا لازم ہے ۔
(د) رسوب جس میں گرم کرنے سے چنداں تبدیلی واقع نہ ہو ۔

البیومن یا گلوبیولن ۔

ان چاروں صورتوں میں نائٹرک ایسڈ جمع حرارت سے ایک زرد رنگ پیدا ہوتا ہے ۔ جو ایمونیا شامل کرنے سے نارنجی رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔ (زینتھو پروٹی اِک تعامل) ۔

(۹) پروٹینز کے تصدیقی کاشفات :۔
(ا) ملن کا کاشف (دیکھو صفحہ 41) ۔
(ب) ایڈم کیوکز کا تعامل یا اسکی ترمیم جسے روزن ہیم (Rosenheim) نے رواج دیا ہے ا دیکھو صفحہ 41) ۔
(ج) فائیبر نوجن کے امتحان کے لئے :۔
یہ گرم کرنے سے ۵۶° س پر مروب ہوتا ہے ۔
یہ فائیبرن فرمنٹ اور کیلسیم کلورائڈ کے ذریعہ فائیبرن میں تبدیل ہوتا ہے ۔
(د) کیسینوجن کے امتحان کے لئے ۔
(i) یہ گرم کرنے سے مروب نہیں ہوتا ۔
(ii) یہ ریے نٹ اور کیلسیم کلورائڈ کے ذریعے کیسین میں تبدیل ہوتا ہے ۔

(۱۰) اگر خون (یا ہیمو گلوبین کے مشتقات) کا شبہ ہو ۔
(ا) طیفی طور پر امتحان کرو ۔ اگر ضرورت ہو تو آب آمیز کر لو ۔ ایسا کرنے سے قبل رنگ (سرخ ہے یا بھورا) پر اور لٹمسی کاغذ سے اسکے تعامل پر غور کرو ۔ پھر مفصلۂ ذیل اسکیم کے مطابق عمل کرو ۔

سرخ
- ترشئی، ہیمیٹو پارفیرین (دو دھاریاں)
- تعدیلی، دو دھاریاں D اور E خطوں کے درمیان ایک ترجیعی عامل شامل کرو۔ | دھاریاں باقی رہیں تو CO ہیموگلوبین۔ ایک دھاری دو کی جگہ لے رہی ہو تو آکسی ہیموگلوبین۔
- قلوی، ترجیع شدہ ہیمی ٹین (دو دھاریاں) ترجیعی عامل سے انہیں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔

بھورا
- ترشئی، ایسڈ آکسی ہیمی ٹین (سرخ میں ایک دھاری)۔
- تعدیلی، مٹ ہیموگلوبین ایمونیم سلفائڈ $(NH_4)_2S$ کے ذریعہ ترجیع کرنے سے پہلے HbO_2 اور پھر ترجیع شدہ ہیموگلوبین حاصل ہوتا ہے۔
- قلوی، قلوی آکسی ہیمی ٹین (ترجیع کرنے سے ترجیع شدہ ہیمی ٹین حاصل ہوتا ہے)۔

کاشفاتِ ماسبق میں استعمال کرنے کے لئے بہترین ترجیعی عامل سوڈیم ہائڈروسلفائٹ (دیکھو صفحہ 135) ہے، بجز ہیموگلوبین کی صورت کے کہ اسمیں ایمونیم سلفائڈ کے ساتھ گرم کرنا سب سے بہتر ہے۔

(ب) خشک کرو۔ ایک شیشہ کی تختی پر محافظ شیشہ کے نیچے گلیشیل ایسٹک ایسڈ اور سوڈیم کلورائڈ کی ایک قلم ڈالکر کھولاؤ۔ جب ٹھنڈا ہو جائے ہیمین کی قلمیں دیکھنے میں آئیں گی۔

(ج) کاشف گوائیکم اور کاشفِ ایڈلر سے آزماؤ (صفحہ 135)۔

(د) اگر خون پرانا اور خشک ہو اور اس کا ہیموگلوبین ہیمی ٹین میں تبدیل ہو جائے:۔

(i) کاشفِ ہیمین سے آزماؤ۔

(ii) کاشف گوائیکم اور کاشفِ ایڈلر سے آزماؤ۔

(iii) اسے پوٹاس میں حل کرو۔ ترجیعی عامل شامل کرو اور ترجیع شدہ ہیمی ٹین کے طیف کے لئے امتحان کرو۔

(۱۱) اگر صفرا کا شبہ ہو :۔
(ا) الوانِ صفراوی کے لئے کاشف میلن سے امتحان کرو (دیکھو صفحہ 108) نیز کاشفِ کول سے (صفحہ 212)۔
(ب) املحۂ صفراوی کے لئے پٹنکافر اور ہے کے کاشفات سے امتحان کرو (دیکھو صفحہ 108)۔
(۱۲) متفرق مادے ۔
(ا) میوسین :۔ ایسٹک ایسڈ یا الکحل سے مرسوب ہوتا ہے ۔ یہ رسوب چونہ کے پانی میں حل پذیر ہے ۔ رسوب کو جمع کر کے ۲۵ فی صدی سلفیورک ایسڈ کے ساتھ کھولانے سے ایک ترجیعی شکر نما مادہ حاصل ہوتا ہے ۔ میوسین پر پروٹین کے رنگی تعاملات صادق آتے ہیں ۔
(ب) نیوکلی او پروٹین :۔ ایسٹک ایسڈ یا الکحل سے مرسوب ہوتا ہے ۔ یہ رسوب اکثر لزج ہوتا ہے ۔ یہ آب آمیز قلیوں میں مثلاً ا فیصدی سوڈیم کاربونیٹ میں حل پذیر ہے ۔ یہ محلول تخثّر فی العروق (intravascular clotting) پیدا کرتا ہے ۔ اگر رسوب کو جمع کر کے ، اسپر ہضیم معدی وارد کیا جائے تو نیوکلی این کا ایک حل ناپذیر مطروح باقی رہتا ہے جسمیں فاسفورس کثرت سے ہوتا ہے نیوکلی او پروٹین ایک پروٹین کے رنگی تعاملات پر پورا اترتا ہے ۔
(ج) جلیٹین (gelatin) :۔ پروٹین کے بعض رنگی تعاملات اسپر بھی صادق آتے ہیں ، بجز ملن یا ایڈم کیوکز کے ۔ یہ مروب نہیں ہوتا بلکہ گرم پانی میں حل ہو جاتا ہے ۔ محلول جب ٹھنڈا ہوتا ہے تو جم کر سریش ہو جاتا ہے ۔
(د) یوریا (urea) :۔ پانی میں بہت حل پذیر ہے ۔ محلول اُبلتا ہے جب سوڈیم ہائپو برومائٹ یا دخانی نائٹرک ایسڈ شامل کیا جاتا ہے ۔ کچھ تازہ محلول لیکر مرتکز کرو اور نائٹرک ایسڈ شامل کرو اور یوریا نائیٹریٹ کی قلموں کے لئے امتحان کرو ۔ جامد یوریا کو اگر ایک خشک امتحانی نلی میں گرم کیا جائے تو ایمونیا نکلتی ہے اور ثفل کو بائی یورٹ کہتے ہیں جو کاپر سلفیٹ اور کاسٹک پوٹاس کے ساتھ گلابی سرخ رنگ دیتا ہے ۔

(ھ) **یورک ایسڈ** (uric acid) :۔ پانی میں بہت حل ناپذیر ہے۔ قلی میں حل پذیر ہے اور اس محلول سے بذریعہ ہائڈروکلورک ایسڈ اسکی ترسیب قلموں میں ہوتی ہے۔ انسانی بول کے یورک ایسڈ کی قلمیں گہرے سرخ رنگ کی ہوتی ہیں۔ میورکسائڈ، فالن، اور شف کے کاشفات سے آزماؤ (دیکھو صفحہ 196)۔

(و) **کولسٹرال** (cholesterol) :۔ خاص چپٹی قلمی پلیٹوں کی شکل میں۔ مختلف رنگی کاشفات کے لئے (دیکھو صفحہ 109)۔

(۱۳) **بول** ۔ اجزائے طبعی ۔

(ا) کلورائڈز ۔ نائٹرک ایسڈ سے ترشاؤ۔ سلور نائٹریٹ شامل کرو۔ سفید رسوب

(ب) **سلفیٹس** (sulphates) ۔ نائٹرک ایسڈ یا ہائڈروکلورک ایسڈ سے ترشاؤ۔ بیریم کلورائڈ شامل کرو۔ سفید رسوب۔

(ج) **فاسفیٹس** (phosphates) :۔ نائٹرک ایسڈ سے ترشاؤ۔ ایمونیم مالبڈیٹ شامل کرو۔ کھولاؤ، ایک زرد قلمی رسوب بنتا ہے۔ دوسرے حصہ میں ایمونیا شامل کرو، ارضی (یعنی کیلسیم اور میگنیسیم فاسفیٹ) مرسوب ہوتے ہیں۔

(د) یوریا (دیکھو اوپر)۔

(ھ) یورک ایسڈ :۔ ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر بول میں ۵ مکعب سنٹی میٹر ہائڈروکلورک ایسڈ شامل کرو۔ چوبیس گھنٹے کے لئے چھوڑ دو۔ یورک ایسڈ کی رنگدار قلمیں بنتی ہیں۔ کاشفات کے لئے دیکھو اوپر۔ ایک زیادہ سریع کاشف یہ ہے کہ ایمونیم سلفیٹ سے سیر کیا جائے اور رسوب کو ایک مقطّر پر جمع کر کے یورک ایسڈ کے لئے اُسکا امتحان کیا جائے۔

(و) ہپیورک ایسڈ (hippuric acid) :۔ نائیٹرک ایسڈ کے ساتھ ملاکر بول کی تبخیر کرو اور ثفل کو ایک خشک امتحانی نلی میں گرم کرو۔ تلخ باداموں کے تیل کی سی بو آتی ہے۔

(ز) کری ایٹی نین :۔ رنگی کاشفات کے لئے دیکھو صفحہ 181 ۔

(۱۴) بول (urine) غیر طبعی اجزاء۔

(ا) خون :- خردبین (جسیمات خون) طیف بین (آکسی ہیموگلوبین یا میٹ ہیموگلوبین کے لیے) ہیمین والا کاشف۔

(ب) لون دموی کا بلا جسیمات خون کے موجود ہونا بھی ممکن ہے۔ طیف بین۔

صفراء :- ہیلن کول ہے اور پٹن کافر کے کاشفات۔

پیپ۔ سفید تہ نشین۔ خردبین (پیپ کے خلیے) پوٹاس شامل کرو۔ یہ لسدار ہو جاتی ہے۔

(ہ) البیومن۔(i) اگر ترشئی ہو تو کھولانے سے مرسوب ہوگا۔ رسوب ایسٹک ایسڈ میں حل ناپذیر ہوتا ہے اور اسطرح سے اسپین اور فاسفیٹس میں تمیز ہو سکتی ہے۔(ii) سرد حالت میں نائٹرک ایسڈ سے مرسوب ہوتا ہے۔ (iii) پکرک ایسڈ سے مرسوب ہوتا ہے۔ 220

(و) شکر۔ (i) پوٹاس ملانے اور گرم کرنے سے بھورا رنگ (کاشف مور)۔(ii) لہن سے تخمیر ہوتی ہے۔ (iii) فہلنگ کے محلول کی ترجیع کرتی ہے (iv) بول کی کثافت نوعی زیادہ ہوتی ہے۔ (v) پکرک ایسڈ اور پوٹاس شامل کرو اور کھولاؤ۔ بول کا رنگ تاریک غیر شفاف سرخ پڑ جاتا ہے۔ طبعی بول میں اسی قسم کی خفیف سی رنگت کری ایٹی نین کے باعث ہوتی ہے۔

(ز) ایسیٹو ایسٹک ایسڈ اور ایسیٹون :- کاشفات کے لئے دیکھو صفحہ 211 -

(ح) میوکس۔ گچھے دار ابر۔ ایسٹک ایسڈ سے یہ کیفیت بڑھ جاتی ہے۔ میوکس قلیوں میں حل پذیر ہے۔ بول میں تھوڑے سے میوکس کا ہونا غیر طبعی نہیں ہے۔

(ط) مطروحات (deposits)۔

(i) خردبین سے جسیمات خون، پیپ کے خلیوں اور فلموں وغیرہ کے لئے امتحان کرو۔

(ii) فاسفیٹس (phosphates):۔ سفید مطروح جو اکثر میوکس یا پیپ ملا ہوتا ہے۔ گرم کرنے سے حل ناپذیر۔ ایسٹک ایسڈ میں حل پذیر۔ بول عموماً قلوی۔ خردبین سے ثلاثی فاسفیٹس کے تابوت پوشوں اور کوکبی (کیلسیم) فاسفیٹ کے ستارہ نما جھنڈوں کا خردبین سے امتحان کرو۔

(iii) یوریٹس (urates) ۔گلابی تہ نشین۔ بالعموم غیر قلمی۔ کیلسیم آگزلیٹ کی لفافی قلموں سے مخلوط ہو سکتے ہیں۔ بول کو گرم کرنے سے تہ نشین حل پذیر ہے۔ میورکسائڈ کا شف۔

(iv) یورک ایسڈ۔ سرخ مرچ کا سا تہ نشین۔ خردبین۔ کاشفات اوپر جیسے۔

(۱۵) انازیم (enzymes):۔ اگر کسی انزائیم کا شبہ ہو تو مفصلہ ذیل معمول (substrates) تیار کرو۔

(ا) فائبرن جو ۰۲ء فیصدی ہائڈروکلورک ایسڈ میں معلق ہو۔
(ب) فائبرن جو ۰۵ء فیصدی سوڈیم کاربونیٹ میں معلق ہو۔
(ج) نشاستہ کی ایک فیصدی لیئی پانی میں۔
(د) ابلا ہوا دودھ جسے فینا لپتھیلین سے رنگ دیا گیا ہو۔

اوپر کی ہر ایک شئے میں مادۂ مشکوک کا کچھ حصہ شامل کرو اور ہر ایک کے لئے ایک عیار (control) تیار کرو جس میں کہ شامل کرنے سے قبل مادۂ مشکوک کو کھولا لیا گیا ہو۔ ۳۷ درجہ پر نصف گھنٹہ کے لئے حرارت دو۔

اگر (ا) میں پروٹین کے آب پاشید حاصلات بن گئے ہیں تو پیپسین موجود ہے اگر (ب) میں بن گئے ہیں تو ٹرپسین موجود ہے (ج) کا آیوڈین سے امتحان کرو۔ اگر کوئی رنگت پیدا نہ ہو تو ایک نشاستہ شکن انزائیم موجود ہے (ٹایالن یا ایمیلیس)، اگر (د) تھکا ہو گیا ہے تو ایک رینین کی سی انزائیم موجود ہے۔ اگر دودھ بیرنگ ہو گیا ہے تو لائی پیس موجود ہے۔ ہر صورت میں عیار کو اپنی ابتدائی حالت سے بدلنا نہیں چاہیئے۔

221

نصابِ اعلیٰ

تمہید

یہ پہلے سے فرض کرلیا جائیگا کہ طالبعلم جو ذیل کے سبق لیتے ہیں پہلے ابتدائی نصاب میں سے گزر چکے ہیں جس ترتیب سے مضامین پر بحث کیگئی ہے وہ وہی ہے کہ جو پہلے اختیار کیگئی تھی۔ ہدایات جو دیگئی ہیں وہ بالخصوص عملی ہیں۔ نظری مادہ جسپر اُنکا انحصار ہے یا جس تک وہ ہمیں لیجاتی ہیں عموماً اسقدر طویل ہے کہ موجودہ حجم کی چھوٹی سی کتاب میں اسپر بحث نہیں ہوسکتی۔ ضمیمہ میں مختلف آلات کا بیان ہے جو بالعموم ایک فعلیاتی معمل میں اتنی کافی تعداد میں موجود نہیں رہتے کہ ایک جماعت میں ہر طالبعلم انھیں فرداً فرداً استعمال کرسکے۔ اسمیں بعض تحقیقات کے طریقوں کا بیان بھی ہے، جنھیں ہمیشہ مظاہرات میں دکھانا چاہئے، خواہ جماعت کے ہر رکن کو تجربہ کرنیکی اجازت دینے میں عملاً مشکلات ہی کیوں نہ ہوں۔ نیز چند تجربات جن میں زندہ حیوانوں کو کام میں لایا جاتا ہے، لازماً مظاہرات کی نوعیت کے ہونگے۔

تیرھواں سبق

کاربوہائڈریٹس

(ا) گلائیکوجن (glycogen) :- ایک خرگوش جسکو چار یا پانچ گھنٹے قبل گاجریں کھلائی گئی ہوں خون بہا کر مار دیا جاتا ہے۔ جلدی سے سینہ اور شکم کھولے جاتے ہیں اور ایک قنولہ ورید بابی (portal vein) میں اور ایک اور انفیریر وینا کیوا میں داخل کیا جاتا ہے۔ پھر محلول نمک کی ایک رو کو جگر میں سے گزرنے دیا جاتا ہے، یہاں تک کہ یہ (محلول) یکساں طور پر پھیلا ہو جائے۔ دھووںوں (washings) کو تین منقاروں میں جمع کیا جاتا ہے جن پر ا، ب اور ج کی چٹھیاں لگا دی جاتی ہیں۔

جگر کو جلدی سے کاٹ کر نکال لیا جاتا ہے اور اسکے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کر کے کھولتے ہوئے پانی میں جسے ایسٹک ایسڈ سے ترشایا گیا ہو ڈالدئے جاتے ہیں۔ ترشایا ہوا پانی گلائیکوجن کی ایک تھوڑی سی مقدار کا استخراج کرتا ہے۔ آب برشتہ (scalded) جگر کے ٹکڑوں کو پھر ایک ہاون میں گرم پانی سے پیس لیا جاتا ہے اور کھولتے ہوئے پانی سے اچھی طرح انکا خلاصہ نکالا جاتا ہے۔ پھر اسکی تقطیر کیجاتی ہے۔ اسطرح گلائیکوجن کا ایک قوی محلول دستیاب ہوتا ہے۔ لیکن گرم پانی سے گلائیکوجن کا اچھی طرح استخراج نہیں ہوتا۔

محلول جب ٹھنڈا ہو جائے تو آیوڈین سے اسکا امتحان کرو۔

گلائیکوجن کو علیحدہ کرنیکے لئے پن جنتر پر محلول کی تبخیر کرو، یہانتک کہ اسکا تھوڑا سا حجم باقی رہ جائے اور پھر الکحل بہ افراط شامل کرو۔ گلائیکوجن ایک گپھے دار سفوف کی شکل میں مرسوب ہو گی جسے ایک مقطر پر جمع کر لیا جاتا ہے اور ۱۰۰ درجہ کی تپش سے ایک توے پر رکھکر خشک کر لیا جاتا ہے۔

۲۔ ا، ب اور ج منقاروں میں جگر کے دھوونوں کا شکر کیلئے امتحان کرو۔ یہ ایک سرسری (rough) طریقہ سے اسطرح کیا جاتا ہے:۔ تین امتحانی نلیوں میں ا، ب اور ج کی مساوی مقداریں لو۔ ہر ایک میں محلول فہلنگ کی ایک مساوی مقدار شامل کرو، اور کھولاؤ۔ ا میں کیوپرس آکسائڈ کا ایک وزنی رسوب پیدا ہو گا۔ ب میں ایسا وزنی نہیں اور ج میں سب سے کم یا بالکل نہیں۔

۳۔ فلوگر کا تخمین گلائیکوجن کا طریق (Pflüger's method of estimating glycogen) باریک قیمہ کئے ہوئے جگر کے ۲۰ تا ۱۰۰ گرام ۶۰ فی صدی پوٹاس کے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کے ساتھ دو یا تین گھنٹوں کے لئے کھولائے جاتے ہیں۔ ٹھنڈا کرنے کے بعد صراحی کے مافیہ کو ایک منقارہ میں دھو ڈالو اور ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی اور پھر ۴۰۰ مکعب سنٹی میٹر ۹۴ فیصدی الکحل شامل کرو اور اس آمیزہ کو شب بھر کے لئے چھوڑ دو۔ اسطرح گلائیکوجن پروٹین سے مخلّی مرسوب ہوتی ہے۔ رسوب کو ایک جاذب پر جمع کرو اور اسے ۱۵ فیصدی پوٹاس ایک حجم اور الکحل دو حجم سے ایک دفعہ دھو ڈالو۔ اسکے بعد رسوب اور تقطیری کاغذ کو ایک بڑے منقارہ میں منتقل کرو اور پانی سے ملا کر خوب جوش دو۔ محلول کی تعدیل کرو اور پھر تقطیر کرو۔ مقطر کو ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر تک آب آمیز کرو اور ۱۹ء۱ کثافتِ نوعی کے ہائڈروکلورک ایسڈ کے ۲۵ مکعب سنٹی میٹر شامل کرو۔ کھولتے ہوئے پن جنتر پر تین گھنٹوں کے لئے گرم کرو۔ اس سے گلائیکوجن گلوکوس میں تبدیل ہو جائے گی۔ ٹھنڈا کرنیکے بعد ۲۰ فیصدی پوٹاس سے تعدیل کرو اور تقطیر کرو۔ مقطّر کو ۲۵۰ مکعب سنٹی میٹر تک بڑھا لیا جاتا ہے۔

تقطیب پیمائی طریق سے یا ایک اچھی حجمی طریق سے اسمیں گلوکوس کی تخمین کی جاتی ہے ۔ گلوکوس کی فیصدی مقدار کو ۰٫۹۲۷ سے ضرب دی جائے تو گلائیکوجن کی مقدار حاصل ہوتی ہے ۔

۴ ۔ گلائیکوجن کی خرد کیمیائی شناخت (microchemical detection of glycogen)

جگر کا ایک پتلا سا ٹکڑا ۹۰ فیصدی الکحل میں سخت کیا جاتا ہے یا پیرافین میں استقرار کے بعد اسکی تراشیں لیجاتی ہیں ۔ اگر پیرافین استعمال کیجائے تو تارپین کے ذریعہ اسے نکال دیا جاتا ہے اور ہر دو طریق سے تیار کی ہوئی تراشوں پر ایسے کلوروفارم سے عمل کیا جاتا ہے جسمیں آیوڈین حل کیگئی ہو اور کلوروفارم بالسم سے جسمیں کچھ آیوڈین ہو اس کا ارتکاب (mount) کیا جاتا ہے ۔ گلائیکوجن کا رنگ بھورا ہوجاتا ہے اور اُن خلیوں میں جو جگری ورید (hepatic vein) کی بنیادوں کے گرد ہیں زیادہ کثرت سے پایا جاتا ہے ۔

۵ ۔ شکروں کے لئے فینائل ہائڈریزن والا کاشف (phenyl-hydrazine test for sugars)

۵ مکعب سنٹی میٹر سیال مشکوک (مثلاً ذیابیطسی بول) میں ۱ ڈیسی گرام فینائل ہائڈریزن ہائڈروکلورائڈ (phenyl-hydrazine hydrochloride) ۲ ڈیسی گرام سوڈیم ایسیٹیٹ (sodium acetate) شامل کرو اور ۱۰۰ درجہ س پر پن جنتر پر تیس تا ساٹھ منٹ تک گرم کرو ۔ اگر پہلے نہیں تو سرد ہونے پر ایک قلمی یا غیر قلمی عدیم الشکل رسوب جدا ہوگا ۔ اگر غیر قلمی ہو تو اسے گرم الکحل میں حل کرو محلول کو آب آمیز کرو اور الکحل خارج کرنے کے لئے اسے کھولاؤ ۔ اسپر اوسیزون (osazone) کی زرد قلمیں جدا ہوں گی ۔ قلموں کا امتحان خردبین سے کرو (دیکھو تصویر 46) ۔

گلوکوس سے فینائل گلوکوسیزون (phenyl glucosazone) $C_6H_{10}O_4(N_2H.C_6H_5)_2$ کا رسوب حاصل ہوتا ہے جسکی قلمیں زرد سوئیوں کی شکل میں بنتی ہیں (نقطۂ اماعت ۲۰۵ درجہ س) ۔

A

B

C

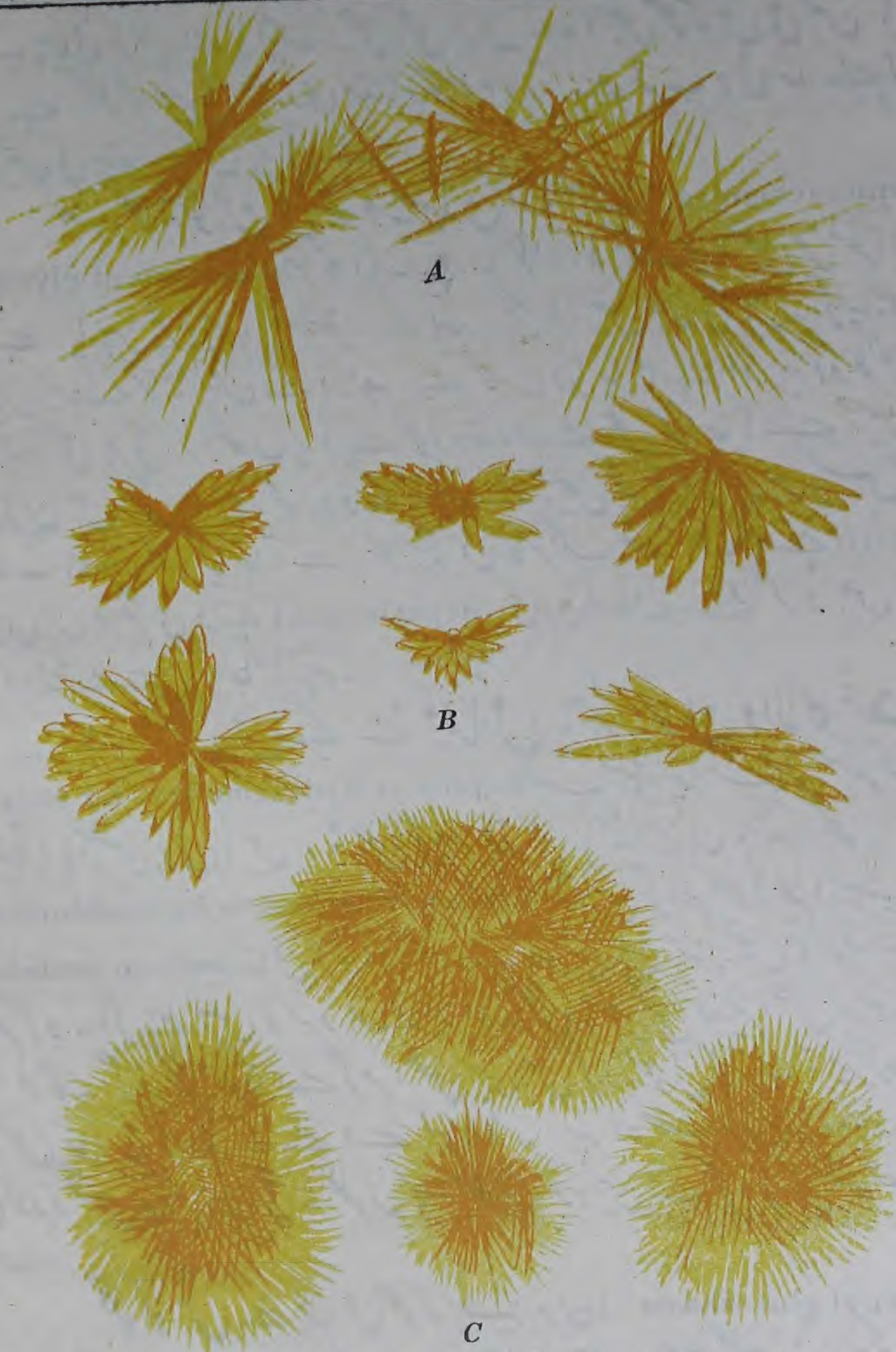



FIG.—46. Plate of osazone crystals highly magnified.

A, phenyl-glucosazone. B, phenyl-maltosazone. C, phenyl-lactosazone.

فرکٹوس سے ایک اوسیزون اسی سے مماثل دستیاب ہوتا ہے۔
گیلیکٹوس سے بھی ایک بہت ملتا جلتا اوسیزون فینائل گیلیکٹوسیزون (phenyl-galactosazone) حاصل ہوتا ہے۔ یہ فینائل گلوکوسیزون سے یوں مختلف ہے کہ یہ ۱۹۰ تا ۱۹۳ درجہ پر پگھلتا ہے۔ اور جب گلیشیل ایسٹک ایسڈ میں حل کیا جاتا ہے تو بہ اعتبارِ نور غیر عامل ہے۔ گیلیکٹوس کا ایک خصوصی مشتق میتھائل فینائل ہائڈریزون (methyl phenyl-hydrazone) ہے جو ۱۸۰ درجہ پر پگھلتا ہے اور جو غیر متعامل میتھائل فینائل ہائڈریزین سے بہ آسانی حاصل ہوتا ہے۔ اس شکر کی شناخت کے لئے بالعموم یہ مشتق استعمال ہوتا ہے۔
سکروس فینائل ہائڈریزین سے کوئی مرکب نہیں بناتی۔
لیکٹوس سے فینائل لیکٹوسیزون $C_{12}H_{20}O_9(N_2H.C_6H_5)_2$ حاصل ہوتا ہے۔ اسکی قلمیں سوئیوں کی شکل میں عموماً گچھوں میں بنتی ہیں (نقطۂ اماعت ۲۰۰ درجہ س)۔ یہ کھولتے ہوئے پانی کے ۸۰ تا ۹۰ حصوں میں حل پذیر ہے۔ بول میں لیکٹوس اس کاشف پر آسانی سے پوری نہیں اترتی۔
مالٹوس سے فینائل مالٹوسیزون $(C_{24}H_{32}N_4O_9)$ حاصل ہوتا ہے۔ اسکی قلمیں زرد سوئیوں کی شکل میں بنتی ہیں جو گلوکوس یا لیکٹوس کی سوئیوں سے زیادہ چوڑی ہوتی ہیں (نقطۂ اماعت ۲۰۶ درجہ س)۔ فینائل گلوکوسیزون کے برعکس یہ کھولتے ہوئے پانی کے ۷۵ حصوں میں حل ہوتا ہے اور گرم الکحل میں اور بھی زیادہ حل پذیر ہے۔
فینائل ہائڈریزین تعامل کی کیمیا مفصلہ ذیل مساوات میں دکھائی گئی ہے۔ مستعملہ شکر کی مثال کے طور پر گلوکوس فرض کیا گیا ہے۔

I. $CH_2OH[CH(OH)]_3\,CH(OH)COH + H_2N.NH\,(C_6H_5)$
[glucose] [phenyl-hydrazine]

$CH_2OH[CH(OH)]_3CH(OH)CH{=}N-NH(C_6H_5) + H_2O$
[hydrazone] [water]

H. $$\underset{\substack{\| \\ N-NH(C_6H_5)}}{CH_2OH[CH(OH)]_3CH(OH)CH} + \underset{\text{[phenyl-hydrazine]}}{2C_6H_5NH-NH_2N.}$$

$$= \underset{\text{[osazone]}}{CH_2OH[CH(OH)]_3\underset{\substack{\| \\ C_6H_5NH-N}}{C}-\underset{\substack{\| \\ N-NHC_6H_5}}{CH}} + \underset{\text{[anilin]}}{C_6H_5NH_2} + \underset{\text{[ammonia]}}{NH_3} + \underset{\text{[water]}}{H_2O}$$

۶۔ اوسیزونز (یا دیگر نامیاتی مادوں) کا **نقطۂ اماعت** معلوم کرنے کے لئے سفوف کی ایک تھوڑی سی مقدار ایک پتلی دیواروں والی شعریہ نلی میں ڈالو جو ایک ربڑ کے بند کے ذریعہ ایک تھرمامیٹر سے بندھی ہوئی ہو۔ اسکو ایک سلفیورک ایسڈ کے جنتر میں رکھو جو آہستہ آہستہ گرم ہو رہا ہو اور جس تپش پر سفوف پگھلے اُسکو درج کر لو۔

۷۔ **تقطیب پیما** (polarimeter) تقطیب پیما کے ذریعے گلوکوس کے ایک محلول کی طاقت کا اندازہ کرو۔ (دیکھو ضمیمہ) تقطیب پیمائی طریق ایک سریع طریق ہے اور جب بول میں گلوکوس کی تخمین کیلئے استعمال ہوتا ہے تو ترسیب الوان کی غرض سے بول کے ۵۰ مکعب سنٹی میٹر لڈ ایسیٹیٹ کے ۱۰ فیصدی محلول کے ۵ مکعب سنٹی میٹر سے آمیز کئے جاتے ہیں۔ ایک خشک مقطر میں سے اسکی تقطیر کرو اور تقطیب پیما کی نلی کو صاف مقطر سے بھر دو۔ مشاہدۂ گردش سے گلوکوس کی فیصدی مقدار کا اندازہ کرتے ہوئے اُس استنذاق (dilution) کو ملحوظ خاطر رکھنا لازم ہے جو لڈ ایسیٹیٹ کا محلول شامل کرنے سے واقع ہوا ہے۔

۸۔ **میوسک ایسڈ کا بننا** (formation of mucic acid) ایک گرام لیکٹوس لیکر اور اسے ایک چینی کیسہ (porcelain capsule) میں ۱۲ مکعب سنٹی میٹر نائیٹرک ایسڈ سے ملا کر ایک پن جنتر پر گرم کرو حتیٰ کہ سیال اپنے اصلی حجم سے ایک تہائی رہ جائے۔ رات بھر اسے ٹھنڈا ہونے دو۔ میوسک ایسڈ کا ایک قلمی رسوب جدا ہوگا۔ گنے کی شکر، مالٹوس، گلوکوس، ڈکسٹرین اور

سٹارچ پر اگر اسی طور سے عمل کیا جائے تو ایک متشابہ ترکیب ترشہ حاصل ہوتا ہے جسے سیکرک ایسڈ (saccharic acid) کہتے ہیں اور جو حل پذیر ہونے کے باعث جدا نہیں ہوتا۔ لیکٹوس سے دونوں ترشے دستیاب ہوتے ہیں۔ گیلیکٹوس سے صرف میوسک ایسڈ۔ میوسک ایسڈ کے لئے ایک تصدیقی کشف کے طور پر رسوب کو ایمونیم ہائڈرا کسائڈ میں حل کرو۔ ضروری ہو تو اسکی تقطیر کرو اور چینی جنتر پر اسکی تبخیر کرو، حتیٰ کہ خشک ہوجائے۔ ثفل کی خشک کشید سے پرال (pyrrol) حاصل ہوگا جسکی شناخت یہ ہے کہ دیودار کی ایک اشی (دیاسلائی) کو جب ہائڈروکلورک ایسڈ سے ترکرکے امتحانی نلی کے منھ پر رکھا جاتا ہے تو ایک سرخ رنگ پیدا ہوتا ہے۔

سیکرک ایسڈ اپنے ایسڈ پوٹاسیم سالٹ کے طور پر آسانی سے جدا ہوسکتا ہے۔ یہ نسبتاً حل ناپذیر ہوتا ہے اور بلا دقت اس کی قلمیں بن سکتی ہیں۔

۹۔ پنٹوسز شکر کے معمولی ترجیعی کاشفات پر پوری اترتی ہیں اور ان سے اوسیزونس حاصل ہوتے ہیں لیکن لہن سے انکی تخمیر نہیں ہوتی۔ یہ ذیل کے دو مخصوص اختبارات پر پوری اترتی ہیں۔ یہ اختبارات صمغ عربی سے [جسمیں کہ ایربی نوس (arabinose) ہوتی ہے] یا دیودار کی تراشوں سے (جسمیں ذائلوس ہوتی ہے) سرانجام دئے جاسکتے ہیں۔

225

(ا) تعامل فلوروگلوسین (phloroglucin reaction)۔ ایک امتحانی نلی میں کچھ کشید کئے ہوئے پانی کو مرتکز ہائڈروکلورک ایسڈ کے مساوی حجم سے ملاکر گرم کرو، اور فلوروگلوسین شامل کرو حتیٰ کہ تھوڑی سی غیر محلول رہ جائے۔ تھوڑی سی مقدار عربی گوند کی شامل کرو اور آمیزہ کو چینی جنتر میں ۱۰۰ درجہ سی کی تپش پر گرم رکھو۔ محلول لالہ رنگ ہوجاتا ہے اور ایک رسوب تہ نشین ہوتا ہے جو ایمل الکحل میں حل پذیر ہے۔ اس محلول سے D اور E خطوط کے درمیان ایک انجذابی دھاری نظر آتی ہے۔

(ب) تعامل آرسین (orcin reaction)۔ تجربہ سابق میں فلوروگلوسین

کی جگہ آرسین استعمال کرو۔ گرم کرنے سے محلول بنفشی ہوگا۔ پھر نیلا سرخ اور آخر میں سبز۔ ایک نیلا سبز رسوب تہ نشین ہوتا ہے جو ایمیل الکحل میں حل پذیر ہے۔ یہ محلول C اور D کے مابین ایک انجذابی دھاری پیدا کرتا ہے۔

۱۰۔ گلائیکیورانک ایسڈ (glycuronic acid) (دیکھو صفحہ 213)

پراوپر کے تمام تعاملات صادق آتے ہیں۔ اسکی شناخت بطریق ذیل ہوسکتی ہے۔

(ا) ایک طشتری میں ۵۰ مکعب سنٹی میٹر گلائیکیورانک ایسڈ کا محلول لو۔ ایک گرام پیرا بروموفینائل ہائڈریزین (p-bromphenyl-hydrazine) اور اس مقدار سے کچھ زیادہ سوڈیم ایسیٹیٹ شامل کرو۔ آمیزہ کو پن جنتر میں ۱۰۰ درجہ س پر پاؤ گھنٹہ کے لئے رکھو تو گلائیکیورانک ایسڈ کے پیرا بروموفینائل ہائڈریزون p-bromphenyl-hydrazone of glycuronic acid) کی قلمیں علیحدہ ہوجائیں گی۔ ٹھنڈا ہونیکے بعد قلموں کو تقطیر کرکے علیحدہ کرلو اور الکحل مطلق سے جسمیں کہ وہ حل ناپذیر ہیں دھوڈالو۔ انہی حالات کے ماتحت کاربوہائڈریٹس سے پیرا بروموفینائل اوسیزونس (p-bromphenyl osazones) دستیاب ہوتے ہیں، لیکن یہ الکحل مطلق میں حل پذیر ہیں۔ پیرا بروموفینائل ہائڈریزون ایسے الکحل مطلق میں جسمیں پریڈین (pyridine) شامل کیا گیا ہو حل پذیر ہے۔ اس محلول کی گردشی طاقت کسی بھی اوسیزون کی طاقت سے زیادہ ہوتی ہے۔

(ب) کاشفِ ٹالن (Tollen's test) ۵ مکعب سنٹی میٹر بول میں نیفتھال ریسارسین (naphthol-resorcin) کے ۱ فیصدی الکحلی محلول کے ۰.۵ مکعب سنٹی میٹر اور ۵ مکعب سنٹی میٹر ہائڈروکلورک ایسڈ (کثافت نوعی ۱.۱۹) کے شامل کرو۔ آمیزہ کو کھولاؤ کے نقطہ تک پہنچاؤ اور ایک چھوٹے سے شعلہ پر ایک منٹ کے لئے کھولاتے رہو۔ اسے ۴ منٹ کے لئے ٹھہرنے دو اور پھر نل کے نیچے ٹھنڈا کرو۔ اسے ایتھر کے ایک مساوی حجم کے ساتھ ملاکر ہلاؤ۔ اگر گلائیکیورانک ایسڈ موجود ہے تو ایتھر نیلا یا بنفشی ہوجائے گا اور D خط کے قریب ایک انجذابی دھاری ظاہر کرے گا۔ ۶۰ طبعی بولوں میں سے

۴۰ پر یہ تعامل صادق آیا۔ کیمفر، کلورل، سیلسلک ایڈ اور کری اوزوٹ کے اندرونی استعمال کے بعد یہ تعامل بالخصوص قوی ہوتا ہے۔ تعامل مذکور گلائیکیورانک ایسڈ کے لئے کوئی امتیازِ مطلق نہیں ہے کیونکہ یہ گلائی آکسلک ایسڈ (glyoxylic acid) پر اور اُن تمام ترشوں پر بھی صادق آتا ہے جنمیں کاربونل (carbonyl) اور کارباکسل مجموعے دونوں ہوتے ہیں لیکن ان مادوں میں سے کوئی بھی غالباً پیشاب میں واقع نہیں ہوتا۔

تخمین گلوکوس کیلئے بینگ کا حجمی طریق

(BANG'S VOLUMETRIC METHOD FOR THE ESTIMATION OF GLUCOSE.)

اصول طریق :۔ ایک تانبے کا محلول جسمیں پوٹاسیم کاربونیٹس اور پوٹاسیم سلفوسایانائڈ ہوں، شکری محلول کی ایسی مقدار کے ساتھ ملاکر کھولایا جاتا ہے جو تمام کیوپرک سالٹس کی ترجیع کے لئے کافی نہ ہو۔ ان حالتوں کے ماتحت جو کیوپروتھایوسایانیٹ (cupro-thiocyanate) ترجیع سے بنتا ہے وقف محلول رہتا ہے۔ زائد کیوپرک سالٹ کا پھر ہائڈراکسل امین (hydroxyl-amine) کے ایک معیاری محلول کے ذریعے معایرہ کرلیا جاتا ہے جسکا انجامی نقطہ یہ ہوتا ہے کہ محلول نیلے سے بے رنگ ہوجاتا ہے۔

220

تخمین گلوکوس کیلئے برٹرینڈ کا حجمی طریق

(BERTRAND'S VOLUMETRIC METHOD FOR THE ESTIMATION OF GLUCOS

یہ طریقہ خون میں گلوکوس کا تخمینہ کرنے کے لئے حال ہی میں مروّج ہوا ہے۔

بول کے لئے یہ ایسا موزوں نہیں ہے جیسا کہ بینی ڈکٹ کا طریق، بدیں وجہ کہ بہت سے بولوں میں کیوپرس آکسائڈ آسانی سے تہ نشین نہیں ہوتا بلکہ جزدی طور پر ایک کولائیڈی تعلیق (colloidal suspension) کی شکل میں رہتا ہے۔

اصول طریق۔ گلوکوس کے محلول میں فہلنگ کا محلول بہ افراط ڈالکر کھولانے سے کیوپرس آکسائڈ کا جو رسوب بنتا ہے اُسکی تقطیر کرکے اُسے دھویا جاتا ہے اور فیرک سلفیٹ کے ایسے محلول میں جو سلفیورک ایسڈ میں تیار کیا گیا ہو اُسے حل کیا جاتا ہے۔ اسطرح جو فیرس سالٹ بنتا ہے ایک معیاری پرمینگنیٹ محلول کے ساتھ اُسکا معایرہ کرلیا جاتا ہے۔

محلولاتِ مطلوبہ۔ (۱) ایک محلول جسمیں ایک لیٹر میں ۴۰ گرام خالص کاپر سلفیٹ ہو (۲) ایک محلول جسمیں ایک لیٹر میں ۲۰۰ گرام راشل کا نمک اور ۱۲۰ گرام سوڈیم ہائڈراکسائڈ ہو۔ (۳) ایک محلول جسمیں ایک لیٹر میں ۵۰ گرام فیرک سلفیٹ (جو فیرس سلفیٹ سے پاک ہو) اور ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ ہو۔ (۴) ایک محلول جسمیں ایک لیٹر میں ۵ گرام پوٹاشیم پرمینگنیٹ ہو، اس محلول کی تعیین بطریقِ ذیل کی جاتی ہے۔ ۲۵۰ ملی گرام امیونیم آگزلیٹ وزن کرکے ۵۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں حل کرلو۔ ۲ مکعب سنٹی میٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ شامل کرو۔ ۶۰ تا ۸۰ درجہ س تک گرم کرو اور پرمینگنیٹ کے محلول کے ساتھ معایرہ کرو، حتیٰ کہ ایک گلابی رنگ قائم رہے۔

تجزیہ۔ ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شکری محلول[1] ناپ کر ایک ایسی صراحی میں ڈالو جسکی گنجائش ۱۵۰ مکعب سنٹی میٹر ہو اور کاپر سلفیٹ کے محلول اور راشل کے نمک کے محلول، ہر ایک کے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کرو۔ کھولاؤ کے درجہ تک گرم کرو اور ابال کو تین منٹ تک جاری رکھو۔ ایک اسبسٹاس کے مقطر میں سے اسطرح اسکی تقطیر کرو کہ رسوب کا بیشتر حصہ صراحی میں رہے۔ صراحی والے رسوب

---

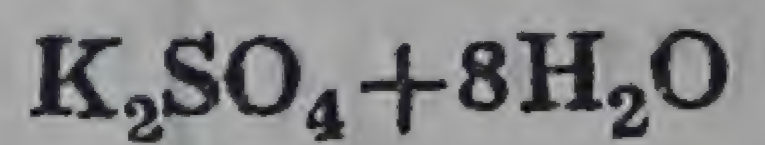
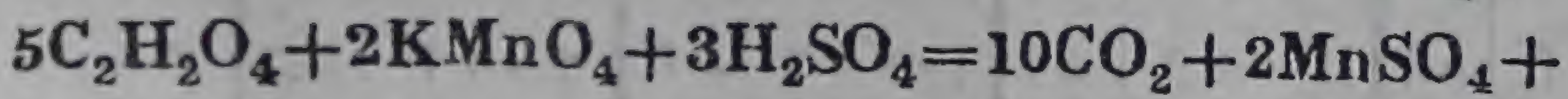
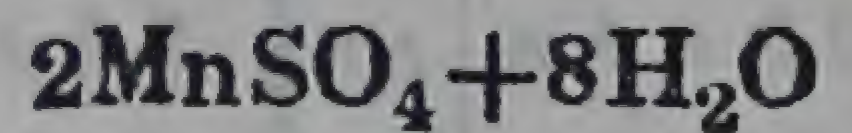
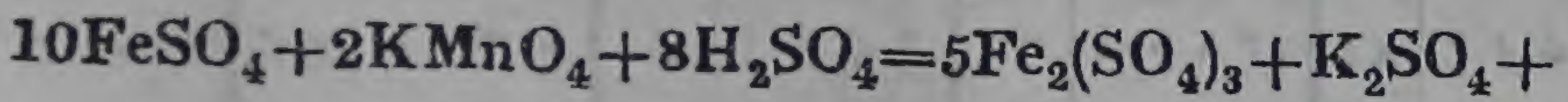
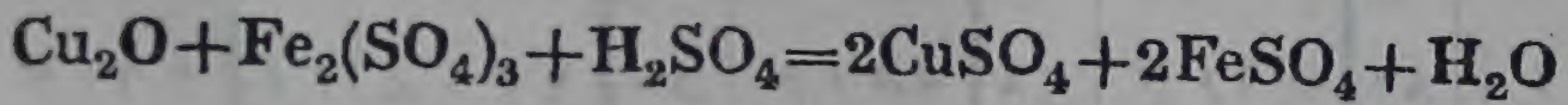
[1] محلول میں ۱۰۰ ملی گرام سے ہرگز گلوکوس زائد نہ ہو اور بہترین نتائج اسوقت حاصل ہوتے ہیں جب مقدار ۱۰ اور ۹۰ ملی گرام کے مابین ہوتی ہے۔

کو تھوڑے سے کشید کئے ہوئے پانی سے دھوکر اُسی مقطر میں سے نتھار لو۔ اب صراحی کے رسوب کو فیرک سلفیٹ محلول کے تقریباً ۲۰ مکعب سنٹی میٹر میں حل کرو اور محلول کو مقطر میں سے گزار لو۔ ایک سبز محلول پیدا ہوتا ہے جسکا معایرہ فوراً پرمینگنیٹ سے کیا جاتا ہے، حتّٰی کہ سبز رنگ سرعت سے گلابی رنگ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

شمار:۔ تانبے کی مقدار جو کیوپرس آکسائڈ کی شکل میں مرسوب ہوتی ہے پہلے اسکا اندازہ مساوات ذیل سے جو دوران تعامل میں واقع ہوتی ہیں کیا جاتا ہے:۔

$$Cu_2O+Fe_2(SO_4)_3+H_2SO_4=2CuSO_4+2FeSO_4+H_2O$$

$$10FeSO_4+2KMnO_4+8H_2SO_4=5Fe_2(SO_4)_3+K_2SO_4+2MnSO_4+8H_2O$$

$$5C_2H_2O_4+2KMnO_4+3H_2SO_4=10CO_2+2MnSO_4+K_2SO_4+8H_2O$$

227　ایمونیم آگزلیٹ کا ایک سالمہ 2Fe سے مطابق ہے اور اسلئے 2Cu کا بھی۔ لہذا ایمونیم آگزلیٹ کی جو مقدار لیگئی ہے اُسے ۰٫۰۰۸۹۵۱ کے ساتھ ضرب دینے سے ($= \frac{۲ \times ۶۳٫۶}{۱۴۲٫۱}$) تانبے کی وہ مقدار حاصل ہوگی جو استعمال شدہ پرمینگنیٹ کے مکعب سنٹی میٹروں کی تعداد کے مرادف ہے۔ تانبے کی اس معلوم شدہ مقدار سے بذریعہ فہرست ذیل شکر کی مقدار کا شمار لگا لیا جاتا ہے (جو صفحہ آئندہ پر درج ہے)۔

گلوکوس ملی گرام میں	تانب ملی گرام میں	گلوکوس ملی گرام میں	تانب ملی گرام میں	گلوکوس ملی گرام میں	تانب ملی گرام میں	گلوکوس ملی گرام میں	تانب ملی گرام میں	گلوکوس ملی گرام میں	تانبا ملی گرام میں
۱۰	۲۰٫۴	۲۹	۵۷٫۲	۴۷	۹۰٫۰	۶۵	۱۲۱٫۳	۸۳	۱۵۰٫۹
۱۱	۲۲٫۴	۳۰	۵۹٫۱	۴۸	۹۱٫۸	۶۶	۱۲۳٫۰	۸۴	۱۵۲٫۵
۱۲	۲۴٫۳	۳۱	۶۰٫۹	۴۹	۹۳٫۶	۶۷	۱۲۴٫۷	۸۵	۱۵۴٫۰
۱۳	۲۶٫۳	۳۲	۶۲٫۸	۵۰	۹۵٫۴	۶۸	۱۲۶٫۴	۸۶	۱۵۵٫۶
۱۴	۲۸٫۳	۳۳	۶۴٫۶	۵۱	۹۷٫۱	۶۹	۱۲۸٫۱	۸۷	۱۵۷٫۲
۱۵	۳۰٫۲	۳۴	۶۶٫۵	۵۲	۹۸٫۹	۷۰	۱۲۹٫۸	۸۸	۱۵۸٫۸
۱۶	۳۲٫۲	۳۵	۶۸٫۳	۵۳	۱۰۰٫۶	۷۱	۱۳۱٫۴	۸۹	۱۶۰٫۴
۱۷	۳۴٫۲	۳۶	۷۰٫۱	۵۴	۱۰۲٫۳	۷۲	۱۳۳٫۱	۹۰	۱۶۲٫۰
۱۸	۳۶٫۲	۳۷	۷۲٫۰	۵۵	۱۰۴٫۱	۷۳	۱۳۴٫۷	۹۱	۱۶۳٫۶
۱۹	۳۸٫۲	۳۸	۷۳٫۸	۵۶	۱۰۵٫۸	۷۴	۱۳۶٫۳	۹۲	۱۶۵٫۲
۲۰	۴۰٫۱	۳۹	۷۵٫۷	۵۷	۱۰۷٫۶	۷۵	۱۳۷٫۹	۹۳	۱۶۶٫۷
۲۱	۴۲٫۰	۴۰	۷۷٫۵	۵۸	۱۰۹٫۳	۷۶	۱۳۹٫۶	۹۴	۱۶۸٫۳
۲۲	۴۳٫۹	۴۱	۷۹٫۳	۵۹	۱۱۱٫۱	۷۷	۱۴۱٫۲	۹۵	۱۶۹٫۸
۲۳	۴۵٫۸	۴۲	۸۱٫۱	۶۰	۱۱۲٫۸	۷۸	۱۴۲٫۸	۹۶	۱۷۱٫۴
۲۴	۴۷٫۷	۴۳	۸۲٫۹	۶۱	۱۱۴٫۵	۷۹	۱۴۴٫۵	۹۷	۱۷۳٫۱
۲۵	۴۹٫۶	۴۴	۸۴٫۷	۶۲	۱۱۶٫۲	۸۰	۱۴۶٫۱	۹۸	۱۷۴٫۶
۲۶	۵۱٫۵	۴۵	۸۶٫۴	۶۲	۱۱۷٫۹	۸۱	۱۴۷٫۷	۹۹	۱۷۶٫۲
۲۷	۵۳٫۴	۴۶	۸۸٫۲	۶۴	۱۱۹٫۶	۸۲	۱۴۹٫۳	۱۰۰	۱۷۷٫۸
۲۸	۵۵٫۳								

چودھواں سبق

کاربوہائڈریٹس ڈایاسٹیس کا عمل نشاستہ پر

(۱) نشاستہ کا ایک ۵ء. فیصدی محلول تیار کرو۔
(۲) ۱۰ گرام سفوف شدہ مالٹ کو ۵۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں ۵۰ درجہ س پر تین گھنٹہ تک تحلیل کرنے اور بعد میں چھاننے سے خلاصۂ مالٹ تیار کرو۔
اس خلاصہ میں ڈایاسٹیس یا انزائم مالٹ ہوتی ہے۔
محلول ۱ اور ۲ کو مظاہر (demonstrator) باسانی پہلے سے تیار کرسکتا ہے۔

228

(۳) محلول نشاستہ میں اسکے حجم کے دسویں حصہ کے برابر خلاصۂ مالٹ شامل کرو اور آمیزہ کو پن جنتر میں ۴۰ درجہ س پر رکھو۔ وقتاً فوقتاً ایک امتحانی سل پر اس سیّال کے ایک قطرہ کو آیوڈین کے محلول کے ایک قطرہ سے ملاکر دیکھو۔ نیلا رنگ جو پہلے دیکھنے میں آتا ہے جلد ہی بنفشی (نیلا اور سرخ ملا ہوا) رنگ سے بدلتا ہے اور پھر ایک سرخ تعامل سے (بوجہ ایرتھروڈکسٹرین کے) جو بتدریج معدوم ہوجاتا ہے [نقطۂ بیرنگ (achromic point)] تمام نشاستہ اور ایرتھروڈکسٹرین کے ختم ہونے پر اگر سیّال میں الکحل شامل کیا جائے، تو اب بھی اس سے ڈکسٹرین کا ایک رسوب پیدا ہوتا ہے جو چونکہ آیوڈین سے کوئی رنگ نہیں دیتا اسلئے ایکروڈکسٹرین (achrö-dextrin) کہلاتا ہے۔ اس سیّال میں ایک ترجیعی شکر، مالٹوس بھی ہوتی ہے۔

(۴) مالٹوس کے ایک محلول کے ۵۰ مکعب سنٹی میٹر لو اور معلوم کرو کہ اسکی کتنی مقدار فہلنگ کے محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کی ترجیع کے لئے ضروری ہوگی۔

(۵) اس کے ایک اور ۵۰ مکعب سنٹی میٹر لو اور ایک صراحی میں نصف گھنٹہ تک ا مکعب سنٹی میٹر قوی سلفیورک ایسڈ کے ساتھ کھولاؤ۔ اس سے یہ گلوکوس میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ ٹھنڈا کرنے کے بعد پانی شامل کرکے سیال کو اس کے ابتدائی حجم (۵۰ مکعب سنٹی میٹر) تک لاؤ اور اسکی ترجیعی طاقت کو جو بڑھ گئی ہے پھر فہلنگ کے محلول کے ساتھ معلوم کرو۔ اگر محلول فہلنگ کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کی ترجیع کے لئے محلول مالٹوس کے ۶ مکعب سنٹی میٹر درکار ہوں تو اسی مقصد کے لئے محلول گلوکوس کے تقریباً $\frac{6 \times 2}{3}$ مکعب سنٹی میٹر درکار ہونگے۔ ان تخمینوں میں فہلنگ کے محلول کے بجائے بنی ڈکٹ کا طریق (دیکھو صفحہ 210-211) استعمال ہوسکتا ہے۔

(۶) والجموت (Wohlgemuth) کا طریق ڈایا سٹیس انزائموں کی کمّی تعیین (determination) کے لئے مساوی قامت کی امتحانی نلیوں کی ایک قطار جن میں سے ہر ایک میں ا فیصدی محلول نشاستہ کے ۵ مکعب سنٹی میٹر ڈالے گئے ہوں ایک ایسے برتن میں رکھی جاتی ہے جو برفاب سے بھرا ہوا ہو، اور جس انزائمی محلول کا امتحان کرنا ہو اسکی گھٹتی ہوئی مقداریں شامل کیجاتی ہیں۔ برفاب کے استعمال سے انزائم کا عمل روکدیا جاتا ہے جبتک کہ تمام نلیاں تیار ہوجائیں۔ اب انھیں ایک پن جنتر میں منتقل کردیا جاتا ہے جو ۴۰ درجہ پر رہتا ہے اور جسکے ذریعہ انزائم کا فعل تمام نلیوں میں ایک ساتھ شروع ہوتا ہے۔ انھیں اس تپش پر ۳۰ سے ۶۰ منٹ تک رکھا جاتا ہے اور عمل کو روکنے کے لئے پھر برفاب میں منتقل کردیا جاتا ہے۔

پھر تمام نلیاں کشید کئے ہوئے پانی سے بھردیجاتی ہیں، اور عشر طبعی آیوڈین محلول کا ایک قطرہ ہر ایک میں شامل کردیا جاتا ہے۔ ہلانے کے بعد انزائم کی مقدار و عاملیت کے مطابق بہت سے رنگ ہمارے مشاہدہ میں آتے

ہیں، مثلاً گہرا نیلا، نیلا، بنفشی، سرخی مائل، بھورا اور زرد۔ وہ نلیاں جنھیں زرد سے سرخی مائل تک رنگ نظر آتا ہے انہیں ایکرو ڈکسٹرین یا ایرو تھرو ڈکسٹرین ہے وہ جنہیں نیلا بنفشی رنگ ہے انہیں ایرو تھرو ڈکسٹرین اور نشاستہ کا ایک آمیزہ ہے۔ آخری نلی جسمیں ایک بنفشی رنگ پیدا ہوتا ہے اُسے عاملیت کی حد تسلیم کیا جاتا ہے۔ اسکے ساتھ والی پہلی نلی میں تمام نشاستہ ڈکسٹرین میں تبدیل ہوگیا ہے اور اس سے انزائمی محلول کی طاقت کا اندازہ اسطرح کیا جاسکتا ہے کہ نشاستہ کے ا فیصدی محلول کی وہ تعداد مکعب سنٹی میٹروں میں معلوم کی جائے جو دوران تجربہ میں انزائمی محلول کے ا مکعب سنٹی میٹر سے ڈکسٹرین میں تبدیل ہوئی ہے۔ جس نلی میں بنفشی رنگ نظر آرہا ہے اُس سے پہلے کی نلی میں ۰٫۰۲ مکعب سنٹی میٹر ریق تھا۔ تجربہ کا وقت تیس منٹ تھا۔ لہذا ۰٫۰۲ مکعب سنٹی میٹر ریق نشاستہ کے ا فیصدی محلول کے ۵ مکعب سنٹی میٹر کو تیس منٹ کے اندر ڈکسٹرین میں تبدیل کر سکا۔ اسلئے ا مکعب سنٹی میٹر ریق وہی تبدیلی محلول نشاستہ کے ۵/۰٫۰۲ = ۲۵۰ مکعب سنٹی میٹر میں پیدا کرتا۔ اگر قوت ڈایاسیٹیس کو د سے تعبیر کیا جائے تو ہمیں د ۴۰°/۳۰′ = ۲۵۰ حاصل ہوتا ہے۔

تجربات کے ایک دوسرے سلسلہ میں ایک مختلف انزائم کے ساتھ اشاریہ نلی میں ۰٫۰۱۲۵ ریق تھا۔ اسلئے ہم دیکھتے ہیں کہ

۰٫۰۱۲۵ مکعب سنٹی میٹر ۳۰ منٹ میں ایک فیصدی محلول نشاستہ کے ۵ مکعب سنٹی میٹر کو ہضم کرتا ہے۔

لہذا ۰٫۱ مکعب سنٹی میٹر ۳۰ منٹ میں ایک فیصدی محلول نشاستہ کے ۴۰۰ مکعب سنٹی میٹر کو ہضم کرتا ہے۔

اس لئے د ۴۰°/۳۰′ = ۴۰۰۔ لہذا اس ریق کی قوت ڈایاسٹیس پہلے کے مقابلہ میں دگنی تھی۔ یہی طریق اور یہی اسلوب تعبیر کسی ڈایاسٹیس انزائم کے لئے استعمال ہوسکتا ہے۔

پندرھواں سبق

پروٹینز کی قلمسازی

(CRYSTALLISATION OF PROTEINS)

(۱) انڈے کا البیومن :۔ تازہ انڈے کی سفیدی کو ایمونیم سلفیٹ کے پورے سیر شدہ، مقطر، تعدیلی محلول کے مساوی حجم سے آمیز کیا جاتا ہے۔ اول الذکر کے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر ایک چینی کے برتن یا مضبوط منقارہ میں ناپ لئے جاتے ہیں اور ایمونیم سلفیٹ کے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر، ۱۰ یا ۱۵ مکعب سنٹی میٹر کی پیہم مقداروں میں شامل کئے جاتے ہیں۔ ہر دفعہ شامل کرنیکے بعد آمیزہ کو ایک انڈے کی سفیدی سے خوب بلویا جاتا ہے اور آخر میں کل کو اس زور سے پھینٹا جاتا ہے کہ ہلکے سے کف (froth) کی ایک بہت بڑی مقدار پیدا ہو جاتی ہے۔ جب کف کا بہت سا حصہ ٹوٹ جائے تو آمیزہ کو ایک دُہرے جاذب کاغذ پر ڈالدیا جاتا ہے جس سے فلٹر پمپ کے استعمال کے بغیر اوسطاً تقطیر ذرا سرعت سے ہو جاتی ہے۔ مقطر قوی طور پر قلوی اِلی لتمس ہوتا ہے اور اسمیں سے ایمونیا کی بو آتی ہے۔ کل مقطر میں یا اسکے اتنے حصہ میں جتنا کہ ایک واجب وقت تقطیر میں حاصل ہو سکتا ہو، مزید ایمونیم سلفیٹ کا محلول بہت احتیاط سے شامل کیا جاتا ہے (بہتر یہ ہوگا کہ ظرفک سے قطرہ قطرہ کر کے ٹپکا یا جائے) یہانتک کہ ایک خفیف مستقل رسوب باقی رہے۔ اور بعد میں اس

رسوب میں ویسی ہی احتیاط کے ساتھ پانی شامل کیا جاتا ہے کہ جس سے یہ دوبارہ بس حل ہی ہو۔ اب ایک ظرفک سے (۱۰ فیصدی) آب آمیز ایسٹک ایسڈ قطرہ قطرہ کرکے ٹپکایا جاتا ہے حتیٰ کہ تعامل کا ایک ایسا درجہ آتا ہے کہ ایک رسوب بنتا ہے اور پھر سے بس صرف حل ہی ہوتا ہے۔ انجام کار ترشہ کے ایک یا دو قطرے (اس سے زائد نہیں) اس مقدار سے زاید شامل کئے جاتے ہیں جس سے کہ بہت سا سفید رسوب تہ نشین ہوتا ہے۔ صراحی کو اب کارک لگا کر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ چوبیس گھنٹے یا اس سے کم میں رسوب جو مقدار میں بڑھ گیا ہوگا کلیتہً خار دار قلموں پر مشتمل پایا جائے گا۔ چھوٹے چھوٹے حصّوں کا $\frac{1}{6}$ مرئیہ (objective) سے امتحان کرنا چاہئے اسطرح کہ شیشۂ محافظ پر دباؤ نہ پڑے (F. G. Hopkins)۔

(۲) **سیرم البیومن**:۔ اسمیں پروٹین کی قلمیں اسی طریق سے حاصل ہو سکتی ہیں۔ اس کے لئے گھوڑے کا مصل بہترین استعمال کی چیز ہے۔

230

( ) **ایڈسٹین** (edestin):۔ قلمیت پذیر نباتی گلوبیولنز میں سے اسکو ایک نمونہ کے طور پر لیا جا سکتا ہے۔ بھنگ کے ایک کیلوگرام بیجوں کو پیس لیا جاتا ہے یا تیل نکالنے کے پریس (کولھو) میں پریس کرلیا جاتا ہے۔ ہلکی طاقت کے پیٹرولیم کے ساتھ بقیۂ شحم کا استخراج کرکے اُسے علٰحدہ کرلیا جاتا ہے۔ جب اس منحل سے پاک ہو جائیں تو بیجوں کو ۵ فیصدی سوڈیم کلورائڈ کے ایک لیٹر محلول سے ۶۰ درجہ تپش پر تحلیل کیا جاتا ہے۔ پھر چھینٹ (calico) میں سے تقطیر کرکے سیّال کو ثفل سے علٰحدہ کرلیا جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دیا جاتا ہے۔ برتن کی تہ میں ایک رسوب بن کر تہ نشین ہو جاتا ہے۔ اوپر کے سیّال کو نتھار کر اتار لیا جاتا ہے اور رسوب کو کشید کئے ہوئے پانی سے نتھار نتھار کر دھو لیا جاتا ہے۔ رسوب کو پھر ۵ فیصدی محلول نمک کے ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر میں دوبارہ حل کرلیا جاتا ہے اور ایک گرم مقطر میں سے محلول کی تقطیر کرلی جاتی ہے۔ ٹھنڈا ہونے پر باقاعدہ نظام کی خوبصورت قلمیں جدا ہوتی ہیں۔ انکو ۵ فیصدی سرد محلول نمک، کشید کئے ہوئے

پانی، الکحل اور ایتھر سے دھولیا جاتا ہے۔ ایک کیلوگرام بھنگ کے پسے ہوئے بیجوں میں سے قریباً ۱۰۰ گرام دستیاب ہوتا ہے۔ ایک طریقہ جس سے اور زیادہ حاصل ہوتا ہے اور جو زیادہ سریع ہے حال ہی میں ریوز (Reeves) نے بیان کیا ہے جسمیں اس امر سے فائدہ اٹھایا گیا ہے کہ یہ گلو بیولن سوڈیم بنزوئیٹ ایسے املحہ (جو پانی کے سطحی تناؤ کو کم کرتے ہیں) کے محلولوں میں بہت زیادہ حل پذیر ہے بہ نسبت سوڈیم کلورائڈ کے محلولوں کے (Schryver)۔

سولھواں سبق

دودھ

(۱) کیسینوجن دودھ میں ایک نمک (کیلسیم کیسینو جنیٹ) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ دودھ میں ایسٹک ایسڈ شامل کرو تو یہ نمک تحلیل ہوجاتا ہے۔ اور منحلی کیسینوجن (جسمیں چربی محصور ہوتی ہے) مرسوب ہوتا ہے۔ قریباً ۵۰ مکعب سنٹی میٹر دودھ سے جو رسوب اسطرح پیدا ہو اُسے تقطیری کاغذ پر جمع کرو اور کشید کئے ہوئے پانی سے خوب اچھی طرح دھوؤ۔ اسکو کیلسیم کاربونیٹ کے ساتھ ایک ہاون میں پیسو اور کشید کئے ہوئے پانی کے قریباً ۵۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کرو۔ آمیزہ کو ایک گھنٹہ کے قریب ٹھہرنے دو۔ چربی اوپر آجاتی ہے اور کیلسیم کاربونیٹ نیچے بیٹھ جاتا ہے۔ درمیانی سیال میں کیسینوجن رہتا ہے۔ اسکی شکل ایک کولائیڈی محلول کی سی ہوتی ہے جو دودھ سے بہت ملتا جلتا ہے۔ اس محلول میں سے کچھ لو اور اُسے تین حصوں

میں تقسیم کرو۔ ا۔ب۔ج۔
ا میں بلا کیلسیم رے نٹ (calcium-free rennet) شامل کرو۔
ب میں کیلسیم کلورائڈ کے دو فیصدی محلول کے چند قطرے شامل کرو۔
ج میں رے نٹ اور کیلسیم کلورائڈ دونوں شامل کرو۔
تینوں کو پن جنتر میں ۴۰ درجہ س کی تپش پر رکھو۔ ج میں کیسین کا تھکہ (clot) بنتا ہے لیکن ا میں نہیں بنے گا اگر تمام املحۂ کیلسیم کامیابی کے ساتھ دھو کر خارج کر دئے گئے ہیں، اور نہ ب میں بنے گا۔

(۲) کیسینوجن سے کیسین کا بننا ایک دہرا عمل ہے۔ پہلا عمل تو انزائیم کا ہے جو کیسینوجن کو اس چیز میں تبدیل کرتی ہے جسے حل پذیر کیسین کہا جا سکتا ہے دوسرا عمل کیلسیم نمک کا ہے جو کیسین کو ایک غیر محلول شکل یا دہی میں مرسوب کرتا ہے۔ یہ کیسینوجن کے محلول کا کچھ حصہ لینے اور اسمیں رے نٹ شامل کرنے سے ثابت کیا جا سکتا ہے۔ ۴۰ درجہ س تک گرم کرو۔ کوئی مرئی تغیر واقع نہیں ہوتا لیکن تاہم اب حل پذیر کیسین موجود ہے نہ کہ کیسینوجن۔ پھر انزائیم کو ضائع کرنے کے لئے اس آمیزہ کو کھولاؤ، ٹھنڈا کرو اور کیلسیم کلورائڈ شامل کرو۔ اب حل ناپذیر دہی بنجائے گا۔

(۳) اس کے دونوں درجے بطریق ذیل بھی ثابت کئے جا سکتے ہیں۔ کچھ آگزلیٹ والے دودھ (oxalated milk) کو رے نٹ کے ساتھ ملا کر ۴۰ درجہ س تک گرم کرو۔ دہی نہیں بنتا ہے۔ پھر رے نٹ کو ضائع کرنے کے لئے اسے کھولاؤ۔ ٹھنڈا کر نیکے بعد کیلسیم کلورائڈ شامل کرو تو دہی بنے گا۔
الکحل شامل کرنے سے کیسینوجن دودھ سے نمک کی شکل میں مرسوب ہو سکتا ہے۔ یہ متعامل (الکحل) دودھ کے دیگر پروٹینز کو بھی مرسوب کرتا ہی۔

(۴) سبق ۶ مشق ۱۱ (صفحہ 69) میں جو نمک زدگی کا طریقہ بیان کیا گیا ہے وہ بھی استعمال ہو سکتا ہے۔ کچھ دودھ لیکر اسمیں امونیم سلفیٹ کے سیر شدہ محلول کا ایک مساوی حجم شامل کرو۔ کیسینوجن اسطرح ایک نمک

'231

کی شکل میں مرسوب ہوتا ہے اور اپنے ساتھ شحم کو محصور کر لیتا ہے۔ رسوب کی تقطیر کرلو۔ اور مقطر کا بطریق ذیل امتحان کرو:۔ اسے سوڈیم کلورائڈ سے سیر کرو۔ رسوب کی ایک تھوڑی سی مقدار نہ نشین ہو گی ۔ یہ مشہور لیکٹو گلوبولین (lactoglobulin) ہے۔ اسمیں اصلی گلوبولن صرف برائے نام ہوتا ہے۔ یہ زیادہ تر کیسینوجن ہے جو پہلے سے کیلسیم سلفیٹ کے ساتھ محلول میں رہ گیا تھا۔ اسکی تقطیر کرو۔ منقطر کو ٢ فیصدی ایسٹک ایسڈ کے چند قطروں سے ترشاؤ اور اسکو ایک پن جنتر میں آہستہ گرم کرو۔ ٧٧ درجہ س کی تپش کے قریب بقیہ پروٹین (lactalbumin) مرسوب ہوتا ہے۔

(٥) دودھ میں تخمین شحم :۔(fat estimation in milk)

(Gerber's acido-butyrometric method)۔ اصول طریق :۔ دودھ کے پروٹین اور دیگر جامدات بجز شحم کے مرتکز سلفیورک ایسڈ میں حل ہو جاتے ہیں اور چربی کو بعد ازاں مرکز گریز قوت (centrifugal force) کے ذریعہ جدا کرلیا جاتا ہے۔ جدا کرنے میں ایمیل الکحل کے شامل کرنے سے مدد ملتی ہے۔ تمام عمل ایک خاص قسم کے سادہ مخمضہ (centrifuge) میں سرانجام دیا جاتا ہے جسمیں دو یا زاید ایسیڈو بیوٹرومیٹر کی نلیاں لگی رہتی ہیں جن سے چربی کی فیصدی مقدار نلی کے تنگ درجہ دار تنہ (stem) پر براہ راست پڑھی جاسکتی ہے۔

تجزیہ :۔ خاص ناپچوں کے ذریعہ جو آلات کے ساتھ دئے گئے ہیں نلیوں میں ١٠ مکعب سنٹی میٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ، پھر نمونہ کا دودھ ١١ مکعب سنٹی میٹر اور آخر میں ایمیل الکحل ایک مکعب سنٹی میٹر ناپ کر ڈالو۔ ربڑ کا کارک لگا دو اور نلی کو اوپر نیچے حرکت دو حتیٰ کہ وہی حل ہو جائے۔ اگر ضرورت ہو تو کارک کو اسقدر اوپر ڈھکیل دو کہ نلی کی درجہ دار گردن پُر ہو جائے اور نلیوں کو مخمضہ کے خولوں میں رکھ کر ڈھکنے کو پیچ سے لگادو اور دو یا تین منٹ تک مخمضہ کو گھماتے رہو۔ اگر گردن میں چربی کی ایک صاف شفاف تہ نہیں ہے یا اس کا بالائی حصہ جھاگ دار ہے تو گردش کافی نہیں ہوئی، اور مکرر ہونی چاہئے۔

کارک پر خفیف سا دباؤ ڈالکر نیچے والی تہ کو پیمانہ کے بڑے خطوط میں سے ایک کے برابر کرلو اور اسکے اور چوٹی والے سب سے نیچے کے منحنی خط کے مابین جتنے درجے ہیں اُنکو گن کر چربی کی فیصدی مقدار کا اندازہ کرلو۔ ہر ایک بڑا درجہ ۱ فیصدی چربی کے برابر ہے اور چھوٹا درجہ ۰.۱ فیصدی چربی کے برابر۔

232

سترھواں سبق

پرُوٹی اوزز

(۱) تجارتی پپٹون میں اصلی پپٹون کی مختلف مقدار ہوتی ہے لیکن عام طور پر اسمیں خصوصاً پروٹی اوزز ہوتے ہیں، جو پپٹون کیطرح تعدیلی ملحی محلولوں میں حل پذیر ہیں۔

(۲) ۱۰ فیصدی سوڈیم کلورائڈ کے محلول میں اس مادہ کا ایک محلول تیار کرو اور تقطیر کرو۔ تقطیری کاغذ پر بہت کم ثفل باقی رہتا ہے۔ یہ ڈسپروٹی اوز (dysproteose) ہے جو ہٹرو پروٹی اوز کی ایک غیر محلول شکل ہے اور جو مادہ مذکور کی تیاری کے دوران میں بنی ہے۔ اگر سرد کی بجائے گرم محلولِ نمک منحل کے طور پر استعمال کیا جائے تو غیر محلول ثفل کی یہ مقدار بڑھ جاتی ہے، کیونکہ ہٹرو پروٹی اوز بھی ایک خفیف حد تک حرارت سے مرسوب ہوجاتا ہے۔

(۳) محلول مفصلہ ذیل کاشفات پر پورا اترتا ہے۔

(۱) یہ گرم کرنے سے مرسوب نہیں ہوتا۔

(ب) گلابی بائی یورٹ تعامل (پپٹون اور پروٹی اوز دونوں کی وجہ سے)۔

(ج) نائیٹرک ایسڈ کی ایک بوند سے جو ایک شیشے کی ڈنڈی کے ذریعہ بہترین طور پر شامل کیجا سکتی ہے ایک رسوب پیدا ہوتا ہے جو گرم کرنے سے حل ہوتا ہے اور ٹھنڈا کرنے سے پھر عود کر آتا ہے۔ (یہ پروٹی اوزز کی موجودگی کے باعث ہے)۔

(د) ایسٹک ایسڈ اور پوٹاسیم فیرو سایا نائڈ کی ایک بوند شامل کرنے سے جو رسوب پیدا ہوتا ہے وہ بھی گرم کرنے سے حل ہوتا ہے اور ٹھنڈا کرنے سے عود کر آتا ہے۔

(۴) پروٹی اوزز اور پپٹون کو باہم جدا کرنے کے لئے بطریقِ ذیل عمل کرو:۔

(ا) محلول کو ایمونیم سلفیٹ سے سیر کرو اور تقطیر کرو۔ مقطر میں پپٹون ہیں اور رسوب میں پروٹی اوزز۔ پپٹون نائٹرک ایسڈ سے مرسوب نہیں ہوتا اور نہ بہت سے اُن متعاملوں سے جو دیگر پروٹینز کو مرسوب کرتے ہیں۔ یہ الکحل، ٹینین اور پوٹاسیو مرکیورک آیوڈائڈ سے مکمل طور پر اور فاسفو ٹنگسٹک ایسڈ اور فاسفو مالبڈک ایسڈ سے غیر مکمل طور پر مرسوب ہوتا ہے۔
یہ گلابی بائی یورٹ والے تعامل کو پورا کرتا ہے لیکن ایمونیم سلفیٹ کی موجودگی میں کاسٹک پوٹاس کی ایک بہت بڑی افراط لازم ہے۔

(ب) محلول کے ایک اور حصہ کو معزول کرو۔ ہٹرو پروٹی اوز مرسوب ہوتا ہے۔

(ج) محلول کے ایک دوسرے حصہ کو ایسٹک ایسڈ کے ساتھ خفیف سا ترشانے کے بعد سوڈیم کلورائڈ سے سیر کرو (یا ایمونیم سلفیٹ سے نیم سیر)۔ پروٹو پروٹی اوز اور ہٹرو پروٹی اوز مرسوب ہوتے ہیں۔ تقطیر کرو۔ مقطر میں ڈیوٹرو پروٹی اوز اور پپٹون رہتے ہیں۔

پروٹو اور ہٹرو پروٹی اوز کشید کیا ہوا پانی شامل کرنے سے دوبارہ حل ہوسکتے ہیں اور بذریعہ عزل (dialysis) ایک دوسرے سے علیحدہ ہو سکتے ہیں (دیکھو ب)۔

ڈیوٹرو پروٹی اوز پپٹون سے ایمونیم سلفیٹ کے ساتھ سیر کرنے یا فاسفورک ایسڈ کی ایک قلم شامل کرنے سے علیحدہ کئے جاسکتے ہیں۔ یہ متعامل ڈیوٹرو پروٹی اوز کو مرسوب کرتے ہیں لیکن پپٹون کو نہیں مرسوب کرتے۔

233

ڈیوٹرو پروٹی اوز تعامل نائیٹرک ایسڈ کو، جو پروٹی اوز کے ساتھ صرف اُس صورت میں مخصوص ہے جب نمک بہ افراط موجود ہو (دیکھو ۳-ج) پورا کرتا ہے۔ اگر نمک کو بذریعہ عزل جدا کرلیا جائے تو نائیٹرک ایسڈ سے کوئی رسوب پیدا نہیں ہوتا۔

(۵) ایک اور نازک کاشف جسے میک ولیم (McWilliam) نے ترویج دیا ہے، یہاں درج کیا جاسکتا ہے۔ سیلیسل سلفانک ایسڈ (salicyl sulphonic acid) البیومنز اور گلوبیولنز کو مرسوب کرتا ہے۔ گرم کرنے سے یہ رسوب مروب ہو جاتا ہے۔ یہی متعامل پروٹی اوزز کو مرسوب کرتا ہے۔ گرم کرنے سے رسوب حل ہو جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے سے عود کر آتا ہے۔ یہ پپٹونز کو مرسوب نہیں کرتا۔

(۶) مختلف پروٹینز کے جدا کرنے کے لئے ٹرائی کلورایسٹک ایسڈ کا استعمال ذیل کے تجربہ کے ذریعہ بیان کیا جاسکتا ہے۔ کچھ خون لو اور اس میں تجارتی پپٹون (یعنی پروٹی اوزز اور پپٹون) کا کچھ محلول شامل کرو۔ اس آمیزہ میں ٹرائی کلورایسٹک کے ۱۰ فیصدی محلول کا مساوی حجم شامل کرو۔ کثرت کے ساتھ رسوب پیدا ہوتا ہے۔ جلدی سے کھولاؤ اور گرم (گرم ہی کی تقطیر کرلو۔ منقطر میں پروٹی اوزز اور پپٹونز ہوتے ہیں۔ باقی کے تمام پروٹینز رسوب میں رہتے ہیں۔ ٹھنڈا ہونے پر منقطر میں کچھ پروٹی اوز تہ نشین ہوتے ہیں۔ منقطر میں پروٹی اوز اور پپٹون کی شناخت عام طریق سے ہوسکتی ہے۔

اٹھارواں سبق

ہضم

(DIGESTION)

ہاضم انزائیموں کی پروٹین شکن عاملیت کا مقابلہ کرنے اور انکی رفتار عمل کا اندازہ کرنے کے لئے متعدد طریقے تجویز کئے گئے ہیں۔ ان طریقوں کو سہولت سے دو جماعتوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

(ا) وہ طریقے جنمیں ایک جامد پروٹین کی رفتار انحلال کو عمل انزائیم کی دلیل استعمال کیا گیا ہے (Roaf, Grützner and Mett کے طریقے)۔

(ب) وہ طریقے جنمیں حاصلات (amino-acids) کی رفتار ساخت ایک دلیل کا کام دیتی ہے۔ (Sörensen, Van Slyke اور ninhydrin والے طریقے)۔

(ا) **روف کا طریق** (Roaf's Method):— یہ گرزنر کے طریق کی ایک ترمیم ہے۔ گرزنر نے کارمین سے رنگے ہوئے فائیبرن کو استعمال کیا اور جب فائیبرن حل ہوتا ہے تو کارمین آزاد ہو جاتا ہے، اور رنگ کی گہرائی سے ہضم شدہ فائیبرن کی مقدار کا تخمینہ ہو سکتا ہے۔ اس طریق میں نقص یہ ہے کہ یہ صرف عصیر معدی کے لئے استعمال ہو سکتا ہے، کیونکہ جب قلی موجود ہوتا ہے جیسے کہ سیّال لبلبی میں تو قبل اسکے کہ ہضم شروع ہو

کارین قلی سے حل ہو جاتا ہے۔ روف نے کارین کی جگہ کانگو سرخ (cango red) استعمال کر کے اس مشکل کو حل کر دیا ہے۔

رنگ زدہ فائیبرن کی تیاری :۔ صاف فائیبرن کو قیمہ کر کے کانگو سرخ محلول کے ایک ۰٫۵ فیصدی محلول میں ۲۴ گھنٹے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے (۵۰ گرام نمدار فائیبرن رنگنے والے محلول کے فیصد مکعب سنٹی میٹر میں)۔ پھر اسے بہت سے پانی میں ڈال کر ۸۰ درجہ س پر ۵ منٹ کے لئے گرم کیا جاتا ہے۔ پھر فائیبرن کو ایک کپڑے پر جمع کر کے نل کے نیچے دھویا جاتا ہے۔ اسے جہاں تک ممکن ہو نچوڑ نچوڑ کر خشک کر کے گلسرین اور پانی کے مساوی آمیزہ میں چھوڑ دیا جاتا ہے اور فطریات (moulds) کی روئیدگی کو روکنے کے لئے ذرا سا ٹالوآل (toluol) شامل کر دیا جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل کو اُس طریقہ کی جس سے کہ تجربات سرانجام دئے جا سکتے ہیں مثالوں کے طور پر تصور کیا جا سکتا ہے۔

(ا) رنگ زدہ فائیبرن کی ایک مساوی وزن کردہ مقدار دو امتحانی نلیوں میں ڈالو۔ دو مصنوعی لبلبی سیالوں میں سے ایک کا مساوی حجم ہر ایک نلی میں شامل کرو۔ ایک مقرّرہ وقت (مثلاً پندرہ منٹ) کے بعد نلیوں کو ہٹالو اور اُنکی تقطیر کرو۔ جس سیّال میں تیز انزائم تھی اسکا رنگ زیادہ گہرا ہو جائے گا۔ اسے آب آمیز کرو، یہاں تک کہ اسکی رنگت ویسی ہی ہو جائے جیسی کہ ہلکے رنگ کے سیّال کی۔ اسکے لئے جسقدر آب آمیزی ضروری ہے وہی دونوں تجہیزوں کی اضافی کارکردگی (efficiency) کا اندازہ ہے۔

(ب) مصنوعی عصیر معدی کے دو نمونے استعمال کر کے اس تجربہ کو دہراؤ۔ اِنکی اضافی کارکردگی کا اندازہ بھی اسی طور سے کیا جاتا ہے بجز اسکے کہ چونکہ عصیرِ مذکور کے ترشہ نے سرخ رنگ کو نیلے میں بدل دیا ہے اسلئے سوڈیم کاربونیٹ کی چند قلمیں شامل کر کے اسکے تعامل کو تقریباً قلوی کر لیا جائے۔ نیلے سیّالوں کی نسبت سرخ میں رنگت کی اضافی گہرائی کا اندازہ کرنا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ جب کسی تہ نشیٔ ہضم کے رنگ کی گہرائی کا مقابلہ اُس رنگ سے کیا جائے

جو کسی قلوی واسطہ کے ہضم کا نتیجہ ہو تو اول الذکر کی تعدیل اسی طریق سے کی جاتی ہے اور دونوں سرخ محلولوں کی گہرائی کا مقابلہ براہ راست کر لیا جاتا ہے۔

(۲) مٹ کا طریقہ (Mett's method)۔ کسی عصیر ہاضم کی پروٹین شکن عاملیت کی تخمین کے لئے جو طریق زیادہ تر اب استعمال ہوتا ہے وہ وہ ہے جسے پہلے پہل مٹ نے رواج دیا۔ شیشہ کی شعریہ نلی کے ٹکڑے جنکا طول معلوم ہو انڈے کی سفیدی سے بھر لئے جاتے ہیں۔ ۹۵ درجہ س تک گرم کرکے انہیں ٹھوس کر لیا جاتا ہے۔ پھر ۳۶ درجہ س پر انکو ستیال ہاضم میں چھوڑ دیا جاتا ہے اور مروب انڈے کی سفیدی کو ہضم کیا جاتا ہے۔ ایک خاص وقت کے بعد نلیاں نکال لی جاتی ہیں اور اگر عمل انہضام زیادہ تجاوز نہیں کر گیا تو مروّب پروٹین کے چھوٹے سے عمود کا صرف ایک حصہ غائب ہو گیا ہوگا۔ باقی عمود کا طول آسانی سے ناپا جا سکتا ہے۔ اور طول کا جسقدر حصہ ہضم ہو چکا ہے وہی اندازہ ہے ستیال کی قوت ہاضمہ کا۔ رفتار تعامل کے تجربات میں استعمال کرنے کے لئے یہ ایک بہت سہل طریق ہے۔ شوٹز کا قانون بیان کرتا ہے کہ فعل کی مقدار پیپسین (pepsin) کی مقدار کے جذر سے متناسب ہوتی ہے۔ انزائمی فاعلیت کی بیشتر دوسری صورتوں میں فعل کی سرعت انزائم کی اس مقدار سے جو موجود ہو راست متناسب ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ 92 تا 93)۔

(۳) گراس اور فلڈ کا طریقہ (Method of Gross & Fuld)۔

ہیمبرگر (Hamburger) نے اسی طریق کو جیلٹین پر عصیروں کا فعل ہضم معلوم کرنے میں استعمال کیا ہے۔ نلیاں جیلٹین کے گرم محلول سے بھر لی جاتی ہیں اور ٹھنڈا ہونے پر یہ جم جاتا ہے۔ سابق کی طرح انہیں آمیزۂ ہاضم میں رکھ دیا جاتا ہے اور عمود کا جس قدر طول کہ غائب ہوتا ہے آسانی سے ناپا جا سکتا ہے۔ مگر لازم ہے کہ ان تجربات کو کمرہ کی تپش پر کیا جائے کیونکہ ۳۶ تا ۴۰ درجہ س کی تپش جس پر مصنوعی ہضم بالعموم سرانجام دیا جاتا ہے جیلٹین کو پگھلا دیگا۔ اس نے یہی طریقہ نلیوں کو نشاستہ کی گاڑھی لئی سے بھر کر نشاستہ شکن عاملیت کی تخمین کے لئے بھی استعمال کیا ہے۔

اس طریق میں کیسینوجن کا ایک محلول بطور ایک موضوعِ عمل کے استعمال ہوتا ہے۔ چونکہ کیسینوجن آب آمیز ہائڈروکلورک ایسڈ میں ویسے ہی حل پذیر ہے جیسے کہ ایک قلی میں، لہٰذا طریق مذکور پیپسین اور ٹرپسین دونوں کے انزائموں پر مشاہدات کے لئے استعمال ہو سکتا ہے۔ پیپسینی ہضم (peptic digestion) میں کیسینوجن جو ابھی تک ناہضم شدہ رہتا ہے سوڈیم ایسیٹیٹ سے مرسوب ہو جاتا ہے۔ حالانکہ حاصلات شکست محلول حالت میں رہتے ہیں۔ ٹرپسینی ہضم (tryptic digestion) میں منتہیٰ نقطہ کیسینوجن کو الکحل اور ایسٹک ایسڈ سے مرسوب کرنے سے معلوم ہوتا ہے۔

(ا) پیپسینی تخمینوں کے لئے کیسینوجن والا طریقہ۔

(caseinogen method for pepsin estimations)۔ کیسینوجن کا محلول ایک گرام کیسینوجن (تجارتی کیسین) کو ایک لیتر آب آمیز ہائڈروکلورک ایسڈ (۱۶ مکعب سنٹی میٹر ہائڈروکلورک ایسڈ کثافتِ نوعی ۱۴۲ء۱ اور ۹۸۶ مکعب سنٹی میٹر پانی) میں حل کرنے سے تیار کیا جاتا ہے۔ امتحانی نلیوں کی ایک قطار میں ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کیسینوجن کا محلول اور عصیر معدی کی گھٹتی ہوئی مقداریں بھر لی جاتی ہیں۔ نلیوں کو پندرہ منٹ تک تپش جسم پر محضن میں گرم کیا جاتا ہے اور پھر سوڈیم ایسیٹیٹ کے مرتکز محلول کے چند قطرے ہر ایک میں شامل کئے جاتے ہیں۔ اُن نلیوں میں جنہیں تمام کیسینوجن ہضم ہو چکا ہے کوئی رسوب نہ ہوگا۔ وہ نلیاں جن میں بہت سا کیسینوجن ناہضم شدہ رہتا ہے اُن میں بہت سا رسوب دکھائی دیگا۔ یہ مان لیا جاتا ہے کہ وہ پہلی نلی جسمیں کہ محض ابر سا دکھائی دیتا ہے اسمیں انزائیم کی اتنی مقدار ہے جو ہضم کے لئے عین کافی ہے اور اس مقدار کو اکائی تسلیم کیا جاتا ہے۔ اس طریقے کے ذریعہ طبعی عصیر معدی میں ۳۲ اکائیاں ملتی ہیں۔

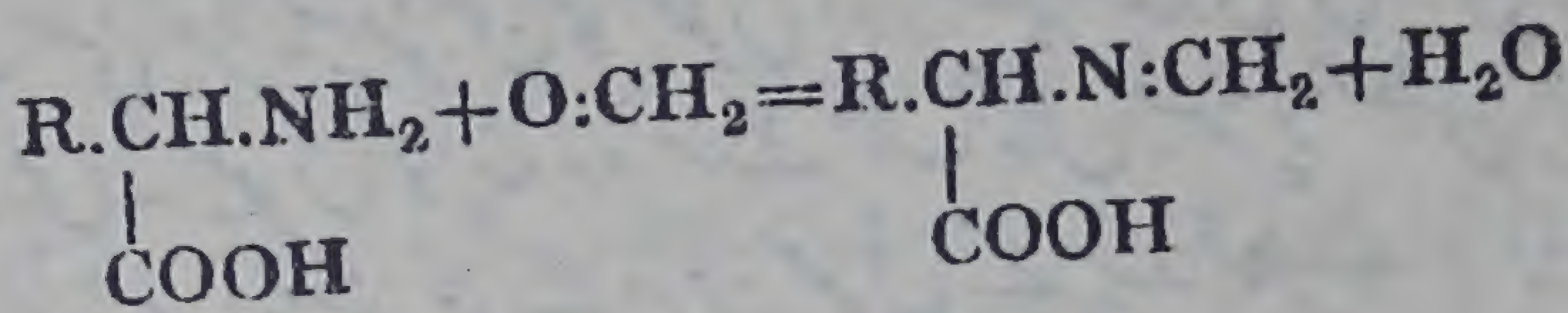
(ب) ٹرپسینی تخمینوں کے لئے کیسینوجن والا طریقہ

(caseinogen method for trypsin estimations)۔ ایک گرام

کیسینوجن۔ ا مکعب سنٹی میٹر عشر طبعی سوڈا میں حل کیا جاتا ہے۔ عشر طبعی ہائیڈروکلورک ایسڈ سے اسکی تعدیل کیجاتی ہے اور کشید کیا ہوا پانی ملاکر اسے ایک لیٹر تک کرلیا جاتا ہے۔ پھر امتحانی نلیوں کی ایک قطار میں ۲ مکعب سنٹی میٹر محلول اور گھٹتی ہوئی مقداروں میں سیال لبلبی بھر لیا جاتا ہے۔ انکو ایک گھنٹہ تک تپش جسم پر حرارت دیجاتی ہے اور پھر ترشئی الکحل (ا مکعب سنٹی میٹر ایسٹک ایسڈ، ۵۰ مکعب سنٹی میٹر الکحل، ۴۹ مکعب سنٹی میٹر پانی) کے چند قطرے ہر ایک میں شامل کیئے جاتے ہیں۔ وہ نلی جسمیں صرف نہایت ہی ہلکا سا ابر ہو سابق کی طرح اکائی تسلیم کرلیجاتی ہے۔ اس طریقہ سے اگر اندازہ کیا جائے تو انسانی عصیر لبلبی میں اوسطاً ۲۵ اکائیاں اور کتے کے عصیر لبلبی میں ۱۲۵ تا ۲۵۰ اکائیاں پائی جاتی ہیں۔

(۴) سورنسن کا طریق

(Sörensen's method)۔ ایمینو ایسڈز کی تخمین کا یہ نہایت ہی سادہ طریقہ اُس فعل پر منحصر ہے جو فارمیلڈی ہائڈ ایمینو ایسڈز پر رکھتا ہے۔ ایمینو ایسڈز فارمیلڈی ہائڈ سے ملکر مرکبات متھیلین (methylene compounds) بناتے ہیں۔

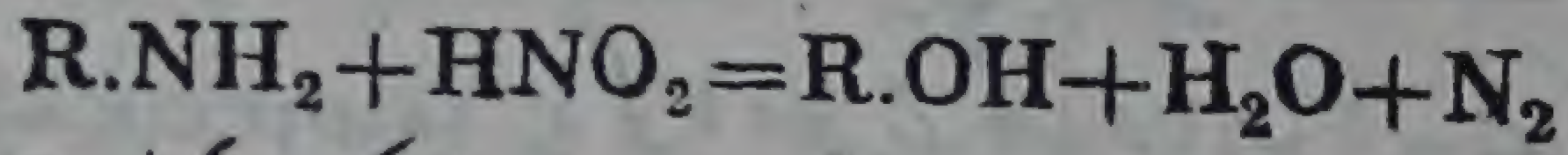
$$\underset{\substack{|\\ COOH}}{R.CH}.NH_2 + O{:}CH_2 = \underset{\substack{|\\ COOH}}{R.CH}.N{:}CH_2 + H_2O$$

ایمینو ایسڈز کا اساسی خاصہ اسطرح ضائع ہو چکنے کے بعد کاربا کسل (COOH) یا ترشئی مجموعہ کا عام طریقہ سے معائرہ کیا جاسکتا ہے۔ اس طریق کی تکمیل فارمیلڈی ہائڈ کے تعدیلی محلول کو ہضم شدہ سیال میں بہ افراط شامل کرنے اور آزاد شدہ ترشہ کا عشر طبعی قلی سے معائرہ کرنے سے ہوسکتی ہے، جیسا کہ تخمین ایمونیا کے ماتحت بول کے بیان (سبق ۲۲) میں ذکر کیا گیا ہے۔

236

(۵) وان سلائیک کے طریقہ سے ایمینو نائیٹروجن کی تخمین

(estimation of amino-nitrogen by Van Slyke's method)۔

اس طریقہ کا اصول نائیٹرس ایسڈ کے اُس مشہور تعامل پر مبنی ہے جو ترشہ مذکور ایسی دہنی اشیا (aliphatic substances) پر رکھتا ہے جنمیں ایمینو مجموعہ ہوتا ہے۔ تعامل مذکور اس ضابطہ کے مطابق عمل میں آتا ہے۔

$$R.NH_2 + HNO_2 = R.OH + H_2O + N_2$$

جسمیں R شحمی اصلیہ مراد ہے۔ یہ واضح ہو جائے گا کہ نائیٹروجن کی جو مقدار خارج ہوتی ہے اُس مقدار سے کہ جو ایمینو مرکب میں موجود ہوتی ہے دگنی ہے! اسلئے آخری نتیجہ کو ۲ سے تقسیم کرنا لازم ہے۔

تصویر 47 اُس آلہ کو ظاہر کرتی ہے جو وان سلائک نے خارج ہونے والی نائیٹروجن کے حصول وتخمین کے لئے وضع کیا ہے۔ ہوا کو خارج کرنیکے لئے آلہ کو پہلے نائیٹرک آکسائڈ سے بھر لیا جاتا ہے۔ یہ گیس اسلئے بھی استعمال کی جاتی ہے کہ جو نائٹروجن نکلے اُسے یوڈیومیٹر (eudiometer) F میں جو ۱ فیصدی سلفیورک ایسڈ سے پُر ہے منتقل کردے۔ زائد نائیٹرک آکسائڈ پرمینگنیٹ کے محلول کے ذریعے جو ہمپل

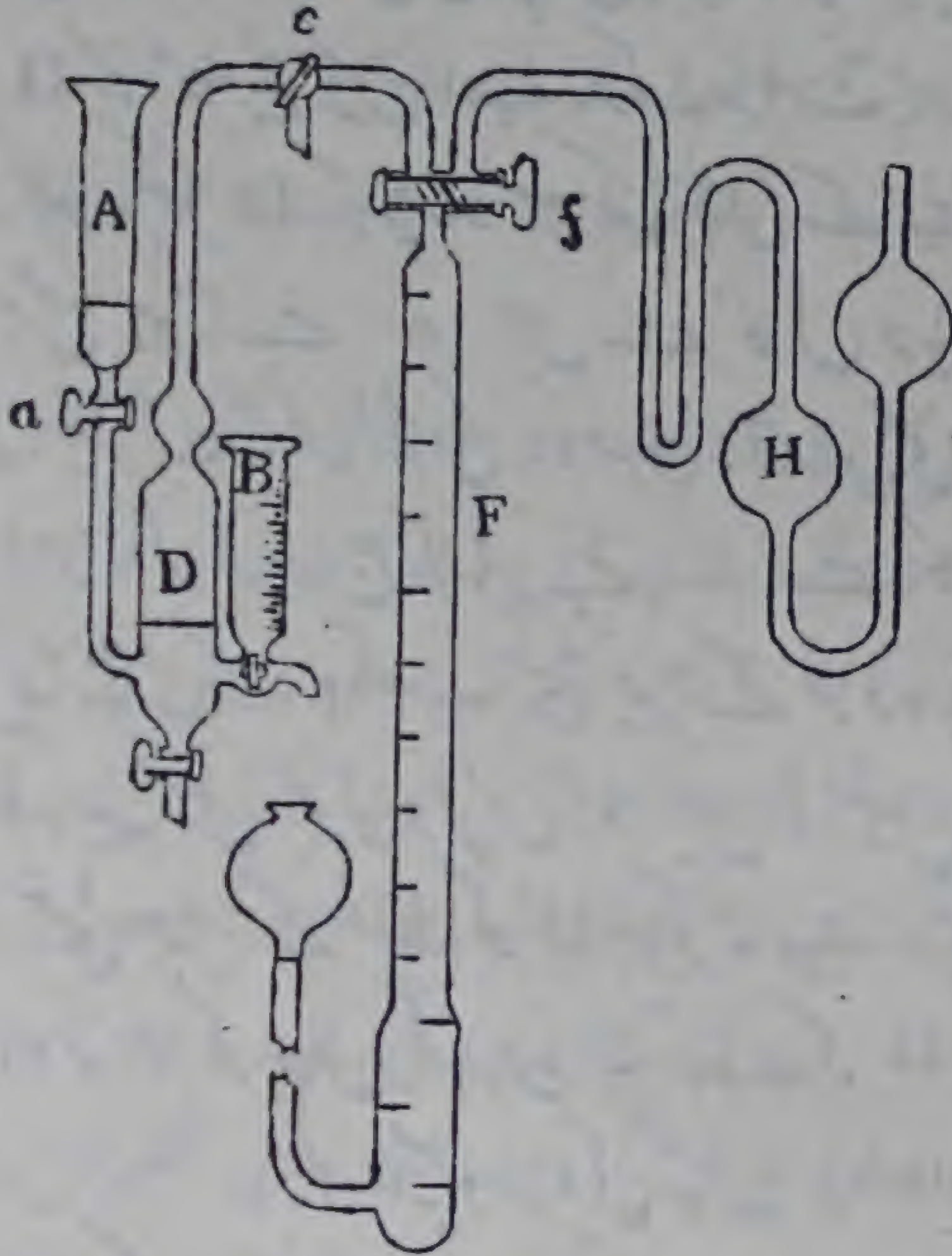



FIG. 47.—Van Slyke's apparatus.

(Hempel) کے نالچہ H میں ہے نکال لیا جاتا ہے۔ نلی A نائٹرس ایسڈ (سوڈیم نائیٹرائٹ اور گلیشیل ایسٹک ایسڈ) کے رسد کے کام آتی ہے۔ ایمینو مادہ اور نائٹرس ایسڈ کے درمیان تعامل D میں واقع ہوتا ہے۔ ایمینو مادہ محلول کی شکل میں درجہ دار نلی B سے ڈالا جاتا ہے۔ تعیین کا بیان تین مدارج میں تقسیم ہوسکتا ہے۔

(۱) نائٹرک آکسائڈ کے ذریعے ہوا کا اخراج۔ F کا

ترشایا ہوا پانی اُس شعریہ نلی کو جو ہیمپل کے نالچہ H تک جا رہی ہے اور نیز اُس شعریہ نلی کو جو c تک ہے پُر کئے ہوئے ہے۔ A میں گلیشیل ایسٹک ایسڈ نشان تک ڈالدیا جاتا ہے۔ اسے D میں بہا دیا جاتا ہے اور ساتھ ہی روک ڈاٹ (stop cock) c کو اسطرح گھما دیا جاتا ہے کہ D سے ہوا نکل جائے۔ اب A میں سے سوڈیم نائیٹرائٹ کا محلول (۳۰ گرام سوڈیم نائٹرائٹ فی صد مکعب سنٹی میٹر پانی) ڈالا جاتا ہے حتّٰی کہ D محلول سے پُر ہو جاتا ہے۔ D کا مخرج گیس اب روک ڈاٹ c کے ذریعہ بند کر دیا جاتا ہے اور a کو کھلا رکھکر D کو چند سیکنڈوں کے لئے ہلایا جاتا ہے۔ نائٹرک آکسائڈ جو فوراً جمع ہوتا ہے c میں سے نکال دیا جاتا ہے اور ہلانے کا عمل پھر کیا جاتا ہے۔ نائیٹرک آکسائڈ کی دوسری مقدار بھی جو اب نکلتی ہے اور جو ہوا کے آخری اجزا کو خارج کرتی ہے c سے نکال دیجاتی ہے۔ اب D کو ہلایا جاتا ہے یہانتک کہ ۲۰ مکعب سنٹی میٹر کے علاوہ باقی سب محلول نائٹرک آکسائڈ کے ذریعہ منتقل ہو کر واپس A میں ڈھکیل دیا جائے۔ D پر ایک نشان 20 مکعب سنٹی میٹر کے نقطہ کو ظاہر کرتا ہے۔ پھر a کو بند کر دیا جاتا ہے اور c اور f کو یوں گھما دیا جاتا ہے کہ D اور F کا باہم تعلق ہو جائے۔

237

(۲) امینو مادہ کی تحلیل (decomposition of amino-substance)

دس مکعب سنٹی میٹر (یا کم) B میں ناپ لئے جاتے ہیں اور اسکی ایک معلوم مقدار D میں بہا دیجاتی ہے اور D کو تین سے پانچ منٹ تک ہلایا جاتا ہے ایلفا امینو ایسڈز، پیپٹونز یا ایسے پروٹینز کیلئے جنکا ذوبان مائی جزاً یا کلاً آب پاشیدہ ہو چکے ہوں پانچ منٹ تک زور سے ہلانا کافی ہے۔ (D اور H کے ہلانے کے لئے ایک چھوٹے سے موٹر کا انتظام کیا جاسکتا ہے)۔ اُن صورتوں میں جہاں محلول لزج ہو اور اسکا اندیشہ ہو کہ سیال F میں ابل آئیگا B کو دھو کر اسکی راہ تھوڑا سا کیپریلک الکحل شامل کر دیا جاتا ہے۔

(۳) نائٹرک آکسائڈ کا انجذاب اور نائٹروجن کی پیمائش تعامل (absorption of nitric oxide and measurement of nitrogen)

مکمل ہو چکنے پر D کی تمام گیس A کے سیّال سے F میں منتقل کر دیجاتی ہے اور نائٹروجن اور نائٹرک آکسائڈ کا یہ گیسی آمیزہ F سے انجذابی نالچہ H میں کھینچ لیا جاتا ہے۔ پھر موخرالذکر کو جو پرمینگنیٹ کے محلول (۵۰ گرام پوٹاشیم پرمینگنیٹ اور ۲۵ گرام کاسٹک پوٹاس فی لیٹر) سے پُر ہے ایک منٹ کے لئے ہلایا جاتا ہے اور اسطرح نائٹرک آکسائڈ جذب ہو جاتا ہے۔ اب بقیہ گیس (جو خالص نائٹروجن ہے) F میں لوٹا دیجاتی ہے اور اسکو ناپ لیاجاتا ہے۔ اس مقدار کو ۲ (دیکھو مساوات) پر تقسیم کرنے سے ایمینو نائٹروجن کی مقدار حاصل ہوتی ہے جس سے کہ تجزیہ شدہ ایمینو مادہ کا حساب عام طریقہ سے لگا لیا جاتا ہے۔

(۶) **تعامل نن ہائڈرین** (the ninhydrin reaction) یہ تعامل روہیمن (Ruhemann) کا دریافت شدہ ہے جس نے معلوم کیا کہ ایسے تمام ترشے جنہیں کہ ایلفا مقام میں ایک آزاد ایمینو مجموعہ ہو وہ ٹرائی کیٹو ہائڈرنڈین ہائڈریٹ (triketohydrindene hydrate) یعنی نن ہائڈرین، سے عمل کرکے ایک شوخ نیلا رنگ پیدا کرتے ہیں۔ یہ تعامل بہت ہی لطیف (delicate) ہے، مثلاً یہ کہ اس سے ایک حصہ گلائسین کی پانی کے ...۶۵ حصوں میں بھی شناخت ہو سکتی ہے۔ تعامل مذکور صرف اُسی حالت میں مخصوص ہے جب املحۂ ایمونیم اور دُھنی ایمینز (aliphatic amines) موجود نہ ہوں۔ ایبڈرہالڈین (Abderhalden) نے اسکو پروٹین کی آب پاشیدگی کے حاصلات کی شناخت کے لئے حمل و سرطان کے کاشفات میں استعمال کیا ہے۔ لیکن ان حالتوں میں بحیثیت کاشف نوعی (specific test) یہ بہت مشکوک معلوم ہوتا ہے۔ حال ہی میں ہارڈنگ (Harding) اور میک لین (MacLean) نے ثابت کیا ہے کہ پائیریڈین کی موجودگی میں تعامل نن ہائڈرین رنگ پیمائی طریق سے (colorimetrically) ایلفا ایمینو ایسڈز کی تخمین کا ذریعہ ہو سکتا ہے اور انہوں نے اس طریق کو پروٹین کی آب پاشیدگی میں جو ترشوں یا لبلبی انزائموں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے، ایمینو ایسڈز کی تخمین کے لئے استعمال بھی کیا ہے۔

یہ طریقہ بہت ہی حسّاس ہے اور نسبتاً سادہ ہے اور اسکے نتائج وین سلائیک کے
طریقہ کے نتائج سے ملتے ہیں۔

(۷) عصیر معدی کا ترشہ (the acid of gastric juice)

ترشہ کی انہضامی طاقت آزاد شدہ ہائڈروجن روانات کی تعداد اور ان کے
افتراق کے متناسب ہوتی ہے۔ مگر اتباعِ عمل کی مختلف طاقتیں رکھنے کے باعث
اینائن (anion) سے اسمیں تبدیلی ہوجاتی ہے۔ مثلاً ہضم معدی میں لیکٹک
ایسڈ پر ہائڈروکلورک ایسڈ کی موزونیت اسی امر کا نتیجہ ہے کہ موخرالذکر ترشہ
میں افتراق زیادہ آسانی سے عمل میں آتا ہے۔

بعض امراض معدہ مثلاً سرطان میں **ہائڈروکلورک ایسڈ** معدوم
یا کم ہوتا ہے۔ عام سرطان کی صورت میں بھی جبکہ معدہ شریک مرض نہ ہو یہی صادق
آتا ہے۔ اس کے لئے بہترین رنگی کاشفات (colour tests) مندرجہ ذیل ہیں:۔

(ا) گنزبرگ (Günzburg) کے متعامل میں دو حصہ فلوروگلوسینال
(phloroglucinol)، ایک حصہ وینیلین (vanillin) اور ۳۰ حصہ ریکٹیفائڈ اسپرٹ
تقطیر شدہ عصیر معدی کے ایک قطرہ کے متعامل کی مساوی مقدار کے ساتھ تبخیر
کیجاتی ہے۔ ضروری ہے کہ اسکو جلانے نہ دیا جائے۔ سرخ قلمیں بنتی ہیں یا اگر
زیادہ پپٹون موجود ہو تو ایک سرخ لئی بنے گی۔ ثفل کا رنگ چمکیلا سرخ ہوتا ہے،
خواہ ....۱ میں ایک حصہ ہائڈروکلورک ایسڈ ہی کیوں نہ ہو۔ نامیاتی ترشوں
پر یہ تعامل صادق نہیں آتا۔

(ب) ٹروپیولن والا کاشف (Tropæolin test)۔ ۹۴ فی صدی
متھیلیٹیڈ اسپرٹ کے اندر ٹروپیولن 00 کے سیر شدہ محلول کے قطرے
ایک چینی کی سل پر ۴۰ درجہ س کی تپش پر خشک ہونے دئے جاتے ہیں۔ جس
سیّال کا امتحان مطلوب ہو، اسکا ایک قطرہ ٹروپیولین کے قطرہ پر ڈالدیا جاتا
ہے، جو تا حال ۴۰ درجہ س کی تپش پر رہتا ہے۔ اگر ہائڈروکلورک ایسڈ موجود
ہے تو سیّال کی تبخیر کے بعد ایک بنفشی داغ باقی رہ جاتا ہے۔ ۰۰۶ء۰ فیصدی
ہائڈروکلورک ایسڈ کے ایک قطرہ سے ایک نمایاں داغ باقی رہتا ہے۔

238

(ج) کاشفِ ٹاپفر (Töpfer's test) ۔ ڈائی میتھائل امینو ایزو بنزین (dimethyl-amino-azobenzene) کے ایک قطرہ کی پتلی سی تہ ایک سفید پلیٹ پر پھیلا دیجاتی ہے آب آمیز ہائڈروکلورک ایسڈ کا ایک قطرہ (۰۰۰۱ء میں ۱ کی حد تک) بحالتِ سرد اس سے ایک چمکیلا سرخ رنگ پیدا کرتا ہے۔

اینیلین (aniline) کے بہت سے رنگوں میں سے ٹرد پیولن اور ٹاپفر کا متعامل دو ہیں جو اس مقصد کے لئے استعمال کیئے جاسکتے ہیں۔

بعض اوقات **لیکٹک ایسڈ** مافیہاتِ معدہ میں موجود ہوتا ہے اور غذا سے تخمیری اعمال کے باعث پیدا ہوتا ہے۔ یہ ایتھر میں حل پذیر ہے اور بالعموم اسکی شناخت یوں کیجاتی ہے کہ مافیہ معدہ کا ایتھر دار خلاصہ تیار کرکے اسمیں سے ایتھر کی تبخیر کردیجائے۔ اگر ثفل میں لیکٹک ایسڈ موجود ہو تو اُفلمین (Uffelman) کے تعامل سے بطریق ذیل اُسکی شناخت ہوسکتی ہے:۔

آب آمیز فیرک کلورائڈ اور کاربالک ایسڈ کا ایک محلول بطریق ذیل تیار کیا جاتا ہے:۔

کاربالک ایسڈ کا ۴ فیصدی محلول ۱۰ مکعب سنٹی میٹر۔
کشید کیا ہوا پانی ۲۰ مکعب سنٹی میٹر۔
فیرک کلورائڈ کا محلول ایک قطرہ۔

کسی محلول کو جسمیں لیکٹک ایسڈ محض برائے نام (۰۰۰۰۱ میں ایک حصہ تک) ہو اس بنفشی محلول کے ساتھ آمیز کرنے سے یہ فوراً زرد ہو جاتا ہے۔ دیگر ترشوں کی بہت بڑی فیصدی مقداریں (مثلاً ۲ء۰ فیصدی سے زائد ہائڈروکلورک ایسڈ) محلول کو بیرنگ کرنے کے لئے ضروری ہیں، مگر گہرا زرد رنگ جو لیکٹک ایسڈ سے پیدا ہوتا ہے حاصل نہیں ہوتا۔

لیکٹک ایسڈ کے لئے تعاملِ ہاپکن (Hopkin's reaction)

لیکٹک ایسڈ کے ۱ فیصدی الکحلی محلول کے تین قطرے ایک صاف خشک

امتحانی نلی میں ڈالو۔ ۵ مکعب سنٹی میٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ اور تین قطرے کاپر سلفیٹ کا سیر شدہ محلول شامل کرو۔ خوب آمیز کرو اور امتحانی نلی کو ۵ منٹ کے لئے کھولتے ہوئے پانی کے منقارہ میں رکھدو۔ پھر نل کے نیچے خوب ٹھنڈا کرو اور تھایوفین کے ۲ء فیصدی الکحلی محلول کے دو قطرے شامل کرو اور ہلاؤ۔ نلی کو پھر کھولتے ہوئے پانی میں رکھدو۔ جونہی کہ آمیزہ گرم ہونا شروع ہوتا ہے ایک سرخ رنگ (cherry-red colour) پیدا ہوتا ہے۔ یہ تعامل فارمیلڈی ہائیڈ اور ایسٹ ایلڈی ہائیڈ کی پیدائش کا نتیجہ ہے جو استعمال شدہ تکسیدی متعامل کے باعث عمل میں آتی ہے۔ تھایوفین ایلڈی ہائیڈز کے ساتھ عمل کرتا ہے۔ 239

(۸) معدی مافیہات کے ترشوں کا تجزیہ

مافیہاتِ معدہ ایک امتحانی غذا (test meal) کھلانے کے بعد جو خشک ٹوسٹ، بغیر دودھ کی چائے یا شکر پر مشتمل ہوتا ہے، عام طور پر انبوبِ معدی (stomach tube) کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے۔ بہ اغراض مقابلہ مندرجہ ذیل تجزئے کرنے سے مفید معلومات حاصل کیجاسکتی ہیں:-

(۱) **جملہ کلورائیڈز** (total chlorides) اسمیں مخلّی ہائیڈروکلورک ایسڈ، ہائیڈروکلورک ایسڈ جو نامیاتی اساسوں اور سوڈیم ایسے اساسوں سے ممتزج ہوتا ہے شامل ہیں۔ تقطیر شدہ مافیہات کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کے ساتھ ویسا سلوک کیا جاتا ہے، جیسا کہ صفحہ 268 پر بول کے کلورائیڈز کے لئے بیان کیا گیا ہے۔ اپنے نتیجہ کو ہائیڈروکلوراک ایسڈ کی فیصدی مقدار میں یعنی ہائیڈروکلورک ایسڈ کے گراموں کی تعداد مافیہات کے فیصد مکعب سنٹی میٹر کی شکل میں بیان کرو۔

جملہ ترشگی (total acidity)۔ اس سے مخلّی معدنی ترشہ، معدنی ترشہ جو نامیاتی اساسوں سے ممتزج ہو اور کوئی نامیاتی ترشہ اگر موجود ہو تو اُسکا پتہ چلتا ہے۔ ۱۰ مکعب سنٹی میٹر تقطیر شدہ مافیہات کو صراحی میں ڈالو۔ کشید کئے ہوئے پانی سے آب آمیز کرو اور فینا لپتھلین کے

دو قطرے شامل کرو۔ N/10 سوڈیم ہائڈراکسائڈ کے ساتھ ایک ہلکے ارغوانی رنگ تک اسکا معایرہ کرو۔ نتیجہ کو اُسی طرح درج کرو جیسے (۱) میں کیا تھا۔ غور کرو کہ ا مکعب سنٹی میٹر N/10 ہائڈروکلورک ایسڈ میں ۳۶۵ء ۳ ملی گرام ہائڈروکلورک ایسڈ ہوتا ہے

(۳) ترشگی مخلّی (free acidity)۔ تجزیہ اُسی طرح کرو جیسے (۲) میں ٹاپفر کے متعامل (ڈائی میتھائیل امینو ایزو بنزین) کو مخبر (indicator) کے طور پر استعمال کرو۔ اس صورت میں انجامی نقطہ لیموں کے سے زرد رنگ سے متصور ہوگا۔ نتائج کو ویسے درج کرو جیسے (۱) میں کیا تھا۔ اسپر غور کرلیا جائے کہ اگر لیکٹک ایسڈ کافی افراط میں موجود ہے تو اس مخبر کے استعمال سے ممکن ہے کہ نتیجہ بڑا ہو۔ مگر معمولی حالات کے ماتحت اس نتیجہ کے متعلق تسلیم کیا جاسکتا ہے کہ یہ مخلّی ہائڈروکلورک ایسڈ کو ظاہر کرتا ہے۔ سرخ ایلذرین (alizarin red) کا استعمال تجویز کیا گیا ہے اس سے ایک مخبر کا کام لیکر مخلّی معدنی ترشہ جمع نامیاتی ترشہ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

(۹) افراز لبلبی کا مظاہرہ (demonstration of pancreatic secretion) ایک معدوم الحس (anoesthetised) کتے کی خاص قناۃ لبلبی میں ایک قنولہ داخل کرو اور کسی موزوں برتن میں عصیر کو جمع کرو۔ ڈیوڈینم میں کچھ ۴ء۰ فیصدی ہائڈروکلورک ایسڈ بذریعہ پچکاری داخل کرو اور کچھ منٹوں کے بعد عصیر لبلبی کے سیلان کثیر کو دیکھو۔ اب امعاء صغیر کے بالائی دو یا تین فٹ حصہ کو گرہ لگاکر نکال لو۔ اسکے مافیہ کو دھو ڈالو اور پھر شگاف دیکر اسے کھول ڈالو۔ غشاء مخاطی کو چھریا (scalpel) کی پشت سے کھرچو۔ کھرچن کی تھوڑی سی مقدار کو آئندہ استعمال کے لئے بچالو اور اسپر ا کی چٹھی لگادو۔ باقی کو ایک ہاون میں صاف ریگ یا شیشہ کے سفوف سے ملاکر پیسو اور اسمیں ۴ء۰ فیصدی ہائڈروکلورک ایسڈ شامل کرو۔ آمیزہ کو ایک صراحی میں منتقل کرکے کھولاؤ اور جب ٹھنڈا ہوجائے تو کاسٹک سوڈا کے محلول سے اسکی تعدیل کرو۔ پھر تقطیر کرو۔ مقطر میں سکریٹین (secretin) ہے جو امعائی سرطمہ کے

پروسکریٹین (prosecretin) سے ترشہ کے ذریعہ بنا ہے۔ اس محلول کا کچھ حصہ ایک قنولہ کے ذریعہ کتے کی اکسٹرنل جیوگولر ورید میں داخل کرو اور تقریباً فی الفور ہی عصیر لبلبی کا ایک سیلانِ کثیر واقع ہوگا۔

اسطور سے حاصل کئے ہوئے عصیر کے خواص:۔

(ا) یہ ایک صاف بیرنگ سیال ہے اور بہت قوی طور پر قلوی ہے۔

240

(ب) اگر نشاشتئی محلول سے ملا کر اور ۴۰ درجہ س کی تپش پر رکھا جائے تو فوراً ڈکسٹرین اور مالٹوس بنتے ہیں۔

(ج) اگر دودھ سے آمیز کیا جائے تو دودھ فوراً ترشہ ہوجاتا ہے اور شحمی ترشہ کی بو آنے لگتی ہے۔ بالعموم جبتک کیلسیم کلورائڈ بہ افراط شامل نہ کیا جائے کما حقہ، دودھ نہیں جمتا ہے۔

(د) اگر فائبرن میں شامل کر کے ۴۰ درجہ پر رکھا جائے تو پروٹین کا ہضم بہت آہستہ واقع ہوتا ہے۔ مگر اگلے روز فائبرن کسی قدر ہضم ہوجائے گا۔

(ھ) کچھ عصیر لبلبی کو امعاء کی اُس کھرچن سے جو محفوظ کی گئی اور جسپر اُکی چِھٹی لگائی گئی تھی آمیز کرو پھر فائبرن شامل کرو۔ اب سیال قوی طور پر پروٹین شکن ہوگیا ہے اور ۴۰ درجہ س پر فائبرن سرعت سے حل ہوجاتا ہے۔ امعائی انٹروکائینیس (intestinal entero-kinase) کے عصیر کے ذریعہ ٹرپسینوجن سے ٹرپسین واگذاشت ہوئی ہے۔

(۱۰) ہضم پروٹین کے لبلبی حاصلات (products of pancreatic digestion of proteins)۔ مظاہر کو چاہئے کہ پہلے سے ایک لبلبی ہضم تیار کر رکھے۔ یہ یوں کیا جا سکتا ہے کہ پروٹین کی ایک مقدار کو مصنوعی عصیر لبلبی سے ہضم کرلیا جائے، اگر سکریٹین کے عمل سے تیار کیا ہوا حقیقی عصیر میسر نہ ہو۔ موخرالذکر صورت میں سرحلۂ امعائی (انٹروکائنیس) کا شامل کرنا فراموش نہ ہو۔ جبتک اسمیں کوئی مانع تعفن شامل نہ کیا جائے عفونت واقع

ہو گی اور آمیزہ کو کچھ دیر کے لئے گرم چیمبر میں رکھ دینے کے بعد تو یہ بو بہت تیزی سے محسوس ہونے لگے گی۔

آمیزۂ ذیل اس مقصد کے لئے بہت اچھا ثابت ہو گا۔

تجارتی کیسین (commercial casein) ۱۰۰ گرام
سوڈیم کاربونیٹ (sodium carbonate) ۱۰ گرام
پانی ۱ لیٹر
بنجر کا سائل لبلبی (Benger's liquor pancreaticus) ۲۵ مکعب سنٹی میٹر
سوڈیم فلورائڈ (sodium flouoride) ۵ء۰ گرام
کلوروفارم (chloroform) ۳ مکعب سنٹی میٹر

فہرست میں آخر کے دو جزو عفونت کے روکنے کے لئے شامل کئے گئے ہیں۔

ہضم کے ایک یا دو روز تک ترقی کر لینے کے بعد سائل لبلبی کے اور ۱۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کر دئے جائیں۔

ایک صورت میں تو حاصلات ہضم کا امتحان چھ گھنٹے کے بعد اور دوسری صورت میں چھتیس گھنٹے یا زائد مدت کے بعد ہونا چاہئے۔ پھر حاصلات ہضم کی تلاش کرنی چاہئے۔ ہضم کے ابتدائی حاصلات (قلی میٹا پروٹین، ڈیوٹرو پروٹی اوز وغیرہ) بلحاظ اس مدت وقت کے کہ جتنک ہضم کو بڑھنے دیا گیا ہے کم ہوتے جائیں گے اور آخری حاصلات (پپٹون، لیوسین، ٹائیروسین، ٹرپٹوفین وغیرہ) زیادہ ہوتے جائیں گے۔

(ا) **ٹرپٹوفین** (tryptophane)۔ برومین کے پانی کے چند قطرے شامل کرو۔ ایک بنفشی رنگ پیدا ہوتا ہے۔ ۲ یا ۳ مکعب سنٹی میٹر ایمل الکحل شامل کرو اور ہلاؤ۔ ٹھہرا دینے سے الکحل اوپر آجاتا ہے اور اسمیں رنگ محلول صورت میں موجود ہے۔

(ب) **لیوسین اور ٹائیروسین** (leucine & tyrosine)۔

(i) انکے خردبینی نمونوں کا امتحان کرو۔ بنجر کے سائل لبلبی کے کہنہ نمونوں

میں مطروح عام طور پر پایا جاتا ہے وہ ان قلموں کا ایک سہل ماخذ ہوگا۔

(ii) ہضمِ لبلبی کے کچھ حصہ میں ایسٹک ایسڈ اور متعامل ملن شامل کرو اور مرسوب پروٹین کی تقطیر کرو۔ مقطر کو کھولاؤ۔ ٹائیروسین کی موجودگی ایک سرخ رنگ سے ظاہر ہوگی۔ اگر ٹائیروسین بکثرت ہے تو سرخ رنگ بغیر کھولائے پیدا ہوگا۔ لیوسین پر یہ کاشف صادق نہیں آتا۔

(iii) تقطیر شدہ ہضم کے ایک اور حصہ کو خفیف سا ترشاؤ اور جوش دو۔ اگر کوئی پروٹینی مادہ ابھی تک غیر ہضم شدہ ہے تو وہ اسطرح مرسوب ہوجائے گا اور اوسکی تقطیر ہوسکتی ہے۔ (گرم کرتے کرتے) مقطر کا حجم کم کرلو۔ یہانتک کہ اسکا قوام شربت کا سا ہونے لگے۔ رات بھر کے لئے ایک ٹھنڈی جگہ میں چھوڑ دو تو بالخصوص ٹائیروسین کی قلمیں علحدہ ہونگی۔ انکو باریک ململ میں سے چھان لو اور مقطر کی تبخیر کرکے اُسکا قوام ایک گاڑھے شربت کا کرلو۔ اسے پھر رات بھر کے لئے چھوڑ دو، تو قلموں کا ایک دوسرا گھان سطح پر ایک کف کی شکل میں اور بالخصوص لیوسین کی قلموں سے بنا ہوا جدا ہوچکا ہوگا۔

(iv) ٹائیروسین کے لئے کاشف مارنر (Morner's test for tyrosine) متعامل ذیل استعمال کیا جاتا ہے:۔ فارمیلین ۱ مکعب سنٹی میٹر، کشید کیا ہوا پانی ۴۵ مکعب سنٹی میٹر، مرتکز سلفیورک ایسڈ ۵۵ مکعب سنٹی میٹر۔ اگر اس محلول کا ایک حصہ تھوڑے سے ٹائیروسین کے ساتھ کھولایا جائے (جامد شکل میں یا بشکل محلول) زمرد کا سا سبز رنگ ظاہر ہوتا ہے۔ نامیاتی الواث کی موجودگی میں یہ کاشف اکثر ناکام رہتا ہے۔

(۱۱) ایک ہضم میں جسمیں کہ تعفن واقع ہوا ہے بطریق ذیل انڈال (indole) کے لئے امتحان کرو:۔ تھوڑا سا سلفیورک ایسڈ اور چند قطرے سوڈیم نائیٹرایٹ کے آب آمیز محلول کے شامل کرو۔ ایک چمکیلا سرخ رنگ پیدا ہوتا ہے۔ (ہیضئی تعامل سرخ)۔

(۱۲) ذائیموجن کے دانے (zymogen granules)

ایک طبعی اور نیز ایک ایسے موشک رومی[1] میں جسمیں پلو کارپین (pilocarpine) کے داخلی استعمال سے افرازِ کثیر پیدا کیا گیا ہو۔ لبلبہ، غدۂ نکفیہ، اور غدۂ تحت الفک کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے خلط مائی (aqueous humor) یا مصل (یا آسمک ایسڈ کے بخارات کے ساتھ عمل کرنے کے بعد گلسرال) میں تراکیب کرکے خردبین سے امتحان کرو۔

غور سے دیکھو کہ متقدم الذکر میں ذائیموجن کے دانے کثرت سے ہیں اور متاخر الذکر میں کم اور بیشتر خلیوں کے آزاد کناروں پر واقع ہیں۔

انیسواں سبق

خون

۱۔ ترویب کے روکنے میں کیلیشم ربا متعاملین کا اثر

(effect of decalcifying agents in hindering coagulation)۔ایک معدوم الحس کتے میں کیرا ٹڈ آرٹری سے جسمیں کہ ایک موزوں قنولہ پہلے داخل

242

---

[1] موشک رومی کو خون بہاکر مارلینا چاہیئے اور اُسکے خون کو جمع کرکے فائیبرن سے محروم کرلینا چاہیئے اور پھر آکسی ہیموگلوبین کی قلمیں تیار کرنے میں استعمال کرنا چاہیئے۔اس سے طالبعلم کو اُس استثنائی شکل (اربعۃ السطوح) کے دیکھنے کا موقع ملے گا جسمیں کہ اس حیوان کے خون دموی کی قلمیں بنتی ہیں۔

قلمیں حاصل کرنیکے تین طریقے جو صفحہ 145 پر بیان کئے گئے ہیں تمام کے تمام اچھے نتائج دیتے ہیں۔اگر تیسرے طریق میں ایتھر کی بجائے ایتھل نائٹرائٹ استعمال کیا جاوے تو مٹہیموگلوبین کی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔

کرلیا گیا ہو خون کے نمونے جمع کرو۔

(ا) پہلا نمونہ پوٹاسیم آگزلیٹ کے ۴ء ۰ فیصدی محلول (جو فعلیاتی نمکین سیال سے تیار کیا گیا ہو) کے مساوی حجم میں جمع کرو۔

(ب) دوسرا نمونہ سوڈیم فلورائڈ کے ۳ فیصدی محلول میں جمع کرو جسکا حجم خون کی مقدار کا $\frac{1}{10}$ ہو۔

(ج) تیسرا نمونہ سوڈیم سٹریٹ کے ۱۰ فیصدی محلول میں جمع کرو جسکا حجم خون کی مقدار کا $\frac{1}{10}$ ہو۔

تینوں حالتوں میں اچھی طرح آمیز کرو تو کیلسیم ربائی کے باعث جیسے کہ صفحہ 139 پر توجیہ کیگئی ہے ترویب رک جائے گی۔

خون مائیہ کا جسیمات سے علیحدہ کرنا مخففہ (centrifugal machine) کے ذریعہ نہایت آسانی سے عمل میں آسکتا ہے۔ جسیمات تہ نشین ہوجاتے ہیں اور اوپر کا خون مائیہ نالچہ کے ذریعہ اتار لیا جاتا ہے۔ سٹریٹ آمیز خون کی حالت میں درد نشینی (sedimentation) بالخصوص جلد واقع ہوتی ہے اور بیرنگ جسیمات اور صحیفات کی ایک نمایاں تہ عام طور پر سرخ جسیموں کی پوٹ کے اوپر دیکھنے میں آتی ہے۔

آگزلیٹ والا مائیہ اور سٹریٹ والا مائیہ کیلسیم کلورائڈ کے محلول کے چند قطرے شامل کرنے سے بہ استرداد کیلسیم مروّب ہوتے ہیں جیسا کہ ہم ابتدائی نصاب میں دیکھ چکے ہیں (صفحہ 133)۔ فلورائیڈ والا مائیہ اسوقت تک مروّب نہیں ہوتا جبتک کہ خامرۂ فائبرن (fibrin ferment) (یا کوئی ایسا سیّال جیسے کہ مصل جسمیں خامرۂ فائبرن یا تھرامبین موجود ہو) ملح کیلسیم کے ساتھ شامل نہ کیا جائے۔ فلورائڈ والا مائیہ اسلئے خامرۂ فائبرن کے لئے ایک موزوں کاشف سیّال ہے۔

اگر ہر دو صورت میں مائیہ کو پہلے سے ۶۰ درجہ مس تک گرم کرکے اسکی تقطیر کرلیجائے تو ترویب یعنی فائبرن کا بننا کبھی واقع نہیں ہوسکتا کیونکہ اسکا مادۂ مولّدہ فائبرنوجن (fibrinogen) جو ۵۶ درجہ مس پر حرارت سے

مروب ہو جاتا ہے مروب ہو کر علیٰحدہ ہو چکا ہے۔

۲ - **ترویب پر جونک کے خلاصہ کا اثر** (influence of leech extract on coagulation) وہی کتا جو ابھی تک مخدّر کے زیر اثر ہے اب تجزیۂ ذیل کے لیئے استعمال ہو سکتا ہے:-

(ا) ایک صاف امتحانی نلی میں خون کا ایک نمونہ کھینچ لو اور اسکے تھکا ہونے میں جو وقت لگے، اُسے درج کرلو۔

(ب) ایک دوسرا نمونۂ خون جونک کے خلاصہ (جو قریباً بیس جونکوں کے سر نمکین محلول کے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر میں پیسنے اور تقطیر کرنے سے تیار کیا گیا ہو) کے قریباً نصف حجم میں کھینچ لو۔ یہ خون گھنٹوں یا دنوں تک غیر مروّب رہے گا۔

(ج) ۱۰ مکعب سنٹی میٹر خلاصہ حیوان کی جیوگولروین میں پچکاری کے ذریعہ داخل کرو، اور وقتاً فوقتاً خون کے نمونے لیکر نمونہ ا کے ساتھ مدت ترویب (جو بتدریج زیادہ ہوتی جائے گی) کا مقابلہ کرو۔

(د) ایک ایسا نمونہ جو بالکل مروب نہیں ہوتا لو اور محلول نمک کے ساتھ اُس کا امتذاق کرو اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ایک رو اسمیں سے گزارو۔ ترویب پیدا نہ ہوگی جیسی کہ "پپٹون والے خون" میں ہوتی ہے (دیکھو ۳ نمبر صفحہ 245)۔ ترویب پیدا کرنیکے لئے مصل یا کوئی سیال جسمیں تھرامبین ہو بہ افراط شامل کرنا لازم ہے۔

(ھ) جو تجربے د میں بیان کیئے گئے ہیں انھیں ایسے مائیہ کے ساتھ جو خون سے بذریعہ اخماض حاصل کیا گیا ہو اور جسمیں جونک کا خلاصہ شامل کیا گیا ہو دہرائے جاسکتے ہیں۔

243 (و) جونک کے خلاصہ کے بجائے اسکے جوہر فعّال (ہائیروڈین (hirudin) کا ایک محلول استعمال ہو سکتا ہے۔ یہ فشارِ خون کو چنداں کم نہیں کرتا اور اسلیئے اسمیں اور اُسمیں جو پپٹون کی پچکاری سے عمل میں آتا ہے اختلاف ہے۔ جونک کا خلاصہ شریانی فشار میں ایک بہت کم کمی پیدا کرتا ہے۔

۳ - تجارتی پپٹونز (پروٹی اوزز) کا اثر ترویب پر

[influence of commercial peptones (proteoses) on coagulation]:

تجربات ذیل کے لئے ایک دوسرے کتے کو کام میں لانا چاہیئے۔

حیوان کو عدیم الحس کرچکنے کے بعد اکسٹرنل جیوگولروین میں پپٹون کی پچکاری کے لئے ایک قنولہ ڈالا جاتا ہے۔

کیراٹڈ آرٹری شریانی فشار کی تسجیل کے لئے سیمابی فشار پیما سے جوڑ دیجاتی ہے۔

ایک اور شریان جسمیں کہ سہولت ہو نکال لیجائے اور خون کے نمونے جمع کرنیکے لئے اسمیں قنولہ داخل کردیا جائے۔

(ا) پہلے خون کا ایک نمونہ لو اور اسکی مدّتِ ترویب دیکھو۔

(ب) ایک دوسرا نمونہ تجارتی پپٹون کے قوی محلول میں لو۔ مدتِ ترویب ا سے زیادہ ہوگی۔

(ج) ایک ذرا سا نمونہ لو اور اُس سے ایک خون کی فلم بناؤ۔ متھیلین بلو (methylene blue) سے توشیہ کرکے بیرنگ جسیموں کو گنو۔

(د) پھر جلدی سے پپٹون کا اشراب کرو تاکہ حیوان میں ۳ ر. گرام فی کلوگرام وزنِ جسم کے حساب سے پپٹون پہنچ جائے۔ غور سے دیکھو ؎ اشراب کے دوران میں اور اُسکے کچھ دیر بعد شریانی فشارِ خون میں بہت کمی ہوجاتی ہے۔ کمیّت پیما کے ذریعے ثابت کیا گیا ہے کہ یہ عروقی انبساط کا نتیجہ ہے۔

(ھ) اشراب کے بعد پیہم نمونے لو اور مدت ترویب میں جو بہت درازی فوراً پیدا ہوجاتی ہے اُسے غور سے دیکھو۔

(و) پہلے کی طرح کسی نمونے سے خون کی توشیہ شدہ فلم بناؤ اور غور سے دیکھو کہ بیرنگ جسیموں کی بہت زیادہ قلت ہوگئی ہے۔

(ز) کچھ ایسے خون کا امتذاق محلولِ نمک کے دگنے حجم سے کرو جو

مروّب نہیں ہوتا ہے اور آمیزہ میں کاربانک ایسڈ کی ایک رَو گزارو۔ ترویب جلد واقع ہوگی۔

(ح) یہی تجربہ اسی نتیجہ کے ساتھ پھر دہرایا جا سکتا ہے۔ اگر سالم خون کی بجائے پیپٹون والا مائیہ، جو بذریعہ اخماض حاصل ہو استعمال کیا جائے۔

(ط) انجام کار حیوان کا خون اتنا نکالو کہ وہ مرجائے اور خون کو کانچ کے تین استوانوں میں جمع کرو۔ انکو برف کی پیٹی میں رکھدو اور چند دن بعد انکا امتحان کرو۔

جو خون پہلے جمع کیا گیا تھا اسمیں جسیموں کی دردنشینی نظر آئے گی اور جسیموں اور تیرتے ہوئے خون مائیہ کے جنکشن پر یعنی اُس مقام پر جہاں جسیمات ابیض اور صیحفات واقع ہیں ایک خفیف سا تھکا (clot) نظر آئے گا۔

خون کی جو آخری مقدار جمع کیگئی تھی اسمیں درد کم ہے اور وہ غالباً تمام تھکہ بنگئی ہوگی یہ اسلئے ہے کیونکہ جو خون آخر میں لیا گیا تھا وہ بافت کے اُس لمف سے ممتذق ہوگیا ہے جو باہں کوشش خون کی رو میں جا ملا ہے کہ سابقاً خون بہنے سے جو خون کا حجم کم ہوگیا ہے، اُسے بڑھا دے۔

درمیان کے نمونے میں ان دونوں انتہائی صورتوں کے بین بین کچھ نظر آئے گا۔ عام صورتِ حال یہ ہوتی ہے کہ دُرد میں تھکا ہوتا ہے اور اس کے اوپر مائیہ جو ابھی تک سیّال ہوتا ہے۔

244 (۴) **ترویب فی العروق** (intravascular coagulation)۔

مظاہرنے تھائی مس، خُصیہ لمفی غدّوں یا گردہ سے نیوکلیو پروٹین کا ایک محلول پہلے سے تیار کر رکھا ہے۔ یہ دو میں سے ایک طریقہ سے تیار ہو سکتا ہے۔

(ا) **ولڈرج کا طریقہ** (Wooldridge's method)۔ غدہ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کاٹ کر چوبیس گھنٹے تک پانی کے ساتھ اسکا استخراج کیا جاتا ہے اور اسپر سے جو سیّال اتارا جاتا ہے اسمیں ہلکا ایسٹک ایسڈ (خلاصہ کے ہر ایک سو مکعب سنٹی میٹر میں فارماکوپیا کا ۵ ء، مکعب سنٹی میٹر جو اپنے سے دگنے پانی کے ساتھ آمیز کیا گیا ہو) شامل کیا جاتا ہے۔ کچھ گھنٹوں کے بعد

مرسوب شدہ نیوکلیو پروٹین [جسے ولڈرج نے ٹسو فائیبرنوجن (tissue-fibrinogen) کے نام سے پکارا ہے]. برتن کی تہ پر آرہتا ہے۔ اسکو جمع کرکے ۱ فیصدی سوڈیم کاربونیٹ کے محلول میں حل کرلیا جاتا ہے۔

(ب) سوڈیم کلورائڈ والا طریق (the sodium chloride method)

باریک کیئے ہوئے غدہ کو سوڈیم کلورائڈ کی تقریباً مساوی مقدار کے ساتھ تھوڑا سا پانی ڈالکر کھرل میں پیس لیا جاتا ہے۔ اس سے جو لزج پوٹ تیار ہوتی ہے، اُسے بہت سے کشید کئے پانی میں ڈالدیا جاتا ہے۔ نیوکلیو پروٹین پانی کی سطح پر آجاتا ہے، جہاں سے اسکو جمع کرکے پہلے کیطرح حل کرلیا جاتا ہے۔

ایک خرگوش کو عدیم الحس کرکے اُسکی اکسٹرنل جیوگولر ورید میں ایک قنولہ داخل کردیا جاتا ہے۔ اسمیں سے محلول کا دورانِ خون میں اشراب کیا جاتا ہے۔ حیوان تنفس کے رک جانے سے جلد مرجاتا ہے۔ اُس کی آنکھیں نکل آتی ہیں اور پتلیاں بہت پھیل جاتی ہیں۔ حیوان کو چیرنے پر دل ابھی تک حرکت کرتا ہوا ملے گا اور کہفہ ہائے قلب (بالخصوص داہنی جانب کے) خونِ مروّب سے پھولے ہوئے پائے جائیں گے۔ عروق بالخصوص وریدیں بھی تھکلے سے پُر ہونگی۔ پورٹل وین کا خون بالعموم زیادہ مروب ہوگا۔ اگر اس تجربہ میں خرگوش کی بجائے کتے کو استعمال کیا جائے تو تھکیا ؤ پورٹل وین کے رقبہ تک ہی محدود رہتا ہے۔ اسکا تعلق اس مقام میں خون کی زیادہ وریدیت (venosity) سے ہے۔ اگر کسی دوسرے رقبہ میں وریدیت بڑھا دیجائے جیسے کہ ایک ٹانگ کے عضلات میں تشنج پیدا کرنے سے، تو اس خط کے وریدوں میں بھی تھکا ملے گا۔ آیا نیوکلیو پروٹین یا کوئی اور مادہ جو اس سے ملا ہوا ہو اس اثر کا ذمہ دار ہے تاحال غیر یقینی ہے (دیکھو صفحات 138-139)۔

(۵) خون اور مصل میں گلوکوس کی تخمین (estimation of glucose in blood and serum)

خون میں شکر کا تخمینہ کرنے کے لئے متعدد طریق تجویز ہوئے ہیں، مائیکلس (Michaelis) اور رونا (Rona) اور برٹرینڈ

(Bertrand) کے طریقے تسلی بخش ہیں مگر انہیں تجزیہ کے لئے خون یا مصل کے کم از کم ۲۵ مکعب سنٹی میٹر درکار ہیں۔ اس دقت کو رفع کرنیکے لئے اور ایک ہی شخص پر مختلف وقفوں کے بعد مسلسل مشاہدات کی سہولت پیدا کرنیکی غرض سے دقیق طریقے (micro-methods) مروج کئے گئے ہیں۔ جنہیں سے ذیل کے درج کئے جاسکتے ہیں:۔ (ا) لیوس اور بنی ڈکٹ (Lewis and Benedict) (ب) فالن اور وُو (Folin and Wu) (ج) میک لین (MacLean)۔ مقدم الذکر دو رنگ پیمائی طریق ہیں اور موقوف ہیں (ا) پکریمک ایسڈ (picramic acid) کے بننے پر جبکہ گلوکوس کو پکرک ایسڈ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔ (ب) کیوپرک سالٹس کی تحویل پر جو بذریعہ گلوکوس کیوپرس میں ہوتی ہے۔ پھر کیوپرس آکسائڈ کو حل کرنیکے لئے ایک فاسفو مالبڈک ایسڈ والا متعامل شامل کیا جاتا ہے اور اس باعث ایک نیلا رنگ پیدا ہونے سے اسکی ترجیع ہو جاتی ہے۔ دونوں طریقوں میں رنگ کا مقابلہ ایک رنگ پیما کے ذریعے گلوکوس کے ایک معیاری محلول کے رنگ سے کیا جاتا ہے جسپر اسیطرح عمل کیا گیا ہو۔ میک لین کا تجویز کردہ طریق حجم پیمائی ہے اور یہاں بیان کیا جاتا ہے:۔

245

اصول طریق۔ پروٹینیں جدا کر لئے جاتے ہیں اور خون کو تانبے کے ایک قلوی محلول سے ملاکر جسمیں پوٹاسیم آیوڈائڈ اور آیوڈیٹ ہوں گرم کیا جاتا ہے۔ اس سے کیوپرس آکسائڈ بنتا ہے۔ پھر ہائڈروکلورک ایسڈ شامل کیا جاتا ہے۔ یہ آیوڈائڈ اور آیوڈیٹ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور آیوڈین کو جو متاخر الذکر کی مقدار کے مساوی ہوتی ہے، آزاد کرتا ہے۔ کیوپرس کلورائڈ بھی بنتا ہے جو آیوڈین کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ آیوڈین کی جو مقدار محلول میں رہتی ہے پھر اُسکا اندازہ سوڈیم تھایو سلفیٹ کے ساتھ معایرہ کرنے سے کر لیا جاتا ہے۔ اسکے بعد اُس رقم کے درمیانی فرق سے جو محض خالی متعاملوں کے ایک عیار کے معایرہ سے حاصل ہوتی ہے شکر کی مقدار کا حساب جدول سے لگایا جاسکتا ہے۔

محالیل مطلوبہ۔ (۱) ایسڈ سوڈیم سلفیٹ کا محلول جس میں

۱۵۰ گرام Na_2SO_4 گلیشیل ایسٹک ایسڈ ۳ مکعب سنٹی میٹر، کشید کیا ہوا پانی ۱ لیٹر۔

(۲) کاپر آیوڈائڈ کا قلوی محلول :۔

پوٹاسیم بائی کاربونیٹ	۲۰.۰ گرام
" کاربونیٹ	۱۵.۰ "
" آیوڈیٹ	۱۱.۰ "
" آیوڈائڈ	۱.۰ "
کاپر سلفیٹ کی قلمیں	۷.۵ "
پانی	۱۰۰.۰ مکعب سنٹی میٹر

یہ محلول اسطرح تیار کیا جاتا ہے کہ بائی کاربونیٹ کو دھیمی آنچ کی مدد سے (جو ۳۷ درجہ سے زائد نہ ہو) ۶۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں حل کیا جاتا ہے پھر کاربونیٹ شامل کیا جاتا ہے اور قبل اسکے کہ متاخرالذکر پورا پورا حل ہو جائے کاپر سلفیٹ جو پہلے سے پانی کے چند مکعب سنٹی میٹر میں حل کر لیا گیا ہو، ملا دیا جاتا ہے۔ انحلال بذریعہ حرارت کیا جاتا ہے۔ پھر آیوڈائڈ اور آیوڈیٹ شامل کئے جاتے ہیں اور کشید کیا ہوا پانی ملا کر اس سب کو ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کر لیا جاتا ہے۔ تقطیر کرنے کے بعد یہ محلول استعمال کے لئے تیار ہو جاتا ہے۔

(۳) معزول لوہا۔

(۴) عشر طبعی (N/10) سوڈیم تھایو سلفیٹ۔

۱۰۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں جو CO_2 سے پاک ہو، ۲۶ گرام سوڈیم تھایو سلفیٹ حل کرتے ہیں اور اسکو اسطرح معیر کیا جاتا ہے:۔ ایک صراحی میں ۲۰ مکعب سنٹی میٹر عشر طبعی پوٹاسیم بائیکرومیٹ، ۱۰ مکعب سنٹی میٹر ۱۰ فیصدی پوٹاسیم آیوڈائڈ اور ۵ مکعب سنٹی میٹر مرتکز ہائڈروکلورک ایسڈ ڈالو۔ خفیف سا ہلانے سے ۰.۲۵۴ گرام آیوڈین آزاد ہو گی۔ پھر تھایو سلفیٹ کو ایک ظرف سے ٹپکایا جاتا ہے حتیٰ کہ بھورا رنگ تقریباً غائب ہو جاتا ہے۔ ۱ فیصدی نشاستہ کے ایک یا دو قطرے بطور ایک مظہر کے شامل کرو اور معائرہ کو تکمیل تک پہنچاؤ۔ انجامی نقطہ

ایک چمکیلا سبز رنگ ہوگا۔ فرض کرو کہ اسکے لئے ۱۸٫۷ مکعب سنٹی میٹر مطلوب ہیں۔ تمام آیوڈائڈ میں آیوڈیٹ کی آمیزش ہوتی ہے، اسلئے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر ۱۰ فیصدی آیوڈائڈ اور ۵ مکعب سنٹی میٹر ترشہ کے ساتھ ایک سادہ تجربہ (یعنی پوٹاسیم بائیکرومیٹ شامل کرنیکے بغیر) کرنا لازم ہے، فرض کرو کہ اسکے لئے ۰٫۲ مکعب سنٹی میٹر سوڈیم تھایوسلفیٹ درکار ہے، تو تھایوسلفیٹ کی اصلی مقدار جو اُس آیوڈین سے ممتزج ہوتی ہے جو بائیکرومیٹ سے آزاد ہوئی ہے ۱۸٫۷ — ۰٫۲ یعنی ۱۸٫۵ مکعب سنٹی میٹر ہے۔ اسلئے عشر طبعی سوڈیم تھایوسلفیٹ حاصل کرنیکے لئے کھولایا ہوا پانی ملاکر ۱۸٫۵ مکعب سنٹی میٹر کو ۲۰ تک یا ۹۲۵ کو ۱۰۰۰ تک پورا کرلو۔ اس عشر طبعی محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر ایک صراحی میں ڈالکر اور پانی ملاکر ۱۰۰ تک کر لینے سے N/100 محلول تیار ہوسکتا ہے۔

(۵) ایک فیصدی محلول نشاستہ۔ یہ تازہ تیار کرنا چاہیئے۔

246

(۶) ۲۰ فیصدی ہائڈروکلورک ایسڈ از روئے حجم۔ ۲۰ مکعب سنٹی میٹر مرتکز ترشہ کو پانی کے ساتھ ممتذق کرکے ۱۰۰ تک کرلو۔

تجزیہ۔ ایک چھوٹی مخروطی صراحی میں جسپر کہ ربڑ کا ایسا ڈاٹ لگا ہو جسمیں سے ایک کانچ کی نلی گذرتی ہو جسکا سرا شعریہ نلی کی صورت میں لمبا کردیا گیا ہو ۲۶ مکعب سنٹی میٹر سوڈیم سلفیٹ کا محلول ناپ کر ڈالو۔ ایک مکعب سنٹی میٹر خون ایک ایسے نالچہ[1] سے شامل کیا جاتا ہے، جسپر اس مقدار کے درجے لگے ہوتے ہیں۔ صراحی والے سلفیٹ کے محلول سے نالچہ کو دھولیا جاتا ہے۔ ڈاٹ پھر لگا دیا جاتا ہے اور تمام کو کھولاؤ کے نقطہ تک گرم کیا جاتا ہے۔ جب یہ نقطہ آجائے ڈاٹ نکال لیا جاتا ہے اور آہن معزول (dialysed iron) کے ۳ مکعب سنٹی میٹر ہلا ہلا کر شامل کئے جاتے ہیں۔ صراحی کو پانی کے نل کے نیچے ٹھنڈا کرکے ۹ مکعب سنٹی میٹر کاغذ بے نشاستہ (میک لین وہٹ مین

---

[1] یہ نالچہ ہاکسلے اینڈ سنز (Hawksley & Sons) ۳۵۷ آکسفورڈ اسٹریٹ لندن سے مل سکتا ہے۔

نمبر ۱ کی سفارش کرتا ہے) صاف مقطر کے ۰.۲ مکعب سنٹی میٹر ایک اور چھوٹی صراحی میں ڈال لئے جاتے ہیں اور ۲ مکعب سنٹی میٹر تانبے کا قلی محلول شامل کیا جاتا ہے۔ کھولاؤ شروع ہونے کے بعد محلول کو ۶ منٹ تک کھولایا جاتا ہے۔ یہ نہایت ضروری ہے کہ شعلہ کو اتنا رکھا جائے کہ سیال ٹھیک ایک منٹ اور چالیس سکنڈ میں کھولنے لگے۔ شعلہ کو پہلے ہی سے ایسا منظم کرلینا چاہیئے اور کام کے اطمینان بخش ہونے کے لئے کسی فشار پیما کا انتظام کرلینا چاہیئے تاکہ اس کا اطمینان رہے کہ دباؤ بدلے نہیں۔ کھولانے کے بعد صراحی کو نل کے نیچے ٹھنڈا کرلیا جاتا ہے اور ۱.۰ مکعب سنٹی میٹر ۲۰ فی صدی ہائڈروکلورک ایسڈ خفیف سا ہلا ہلا کر شامل کیا جاتا ہے، یہاں تک کہ کاربن ڈائی آکسائڈ کا نکلنا کلیتہً موقوف ہوجائے۔ ایک منٹ تک ہلاتے رہو۔ پھر N/100 تھایو سلفیٹ شامل کیا جاتا ہے حتیٰ کہ زرد رنگ غائب ہوجاتا ہے۔ نشاستہ کے دو قطرے شامل کئے جاتے ہیں اور معایرہ کو تکمیل تک پہنچایا جاتا ہے۔

نتیجہ کا شمار کرنا ۔ فرض کرو کہ مقطر جس کا ذکر کیا گیا ہے اس کے لئے ۶٫۶۹ مکعب سنٹی میٹر تھایو سلفیٹ مطلوب ہے اور تانبے کے خالی محلول کے لئے ۸٫۸۵ مکعب سنٹی میٹر درکار ہیں۔ ۲٫۱۶ مکعب سنٹی میٹر کا فرق پیدا شدہ کیوپرس کلورائڈ کے ساتھ آیوڈین کے تعامل کی وجہ سے ہے۔ فہرست ذیل سے ظاہر ہے کہ ۲٫۱۶ مکعب سنٹی میٹر N/100 تھایو سلفیٹ ۰٫۶ ملی گرام گلوکوس کے مساوی ہے اور چونکہ تخمین کے لئے جو مقدار لیجاتی ہے ایک مکعب سنٹی میٹر خون کا $\frac{1}{1}$ ہے، اس سے واضح ہے کہ ۱ مکعب سنٹی میٹر خون میں ۰٫۹ ملی گرام گلوکوس ہوگی یا یہ کہ فی صدی مقدار ۰٫۰۹ ہے۔

طریق مذکور میں ترمیم کی گئی ہے جس سے کہ ۰٫۲ مکعب سنٹی میٹر جیسی خون کی قلیل مقداریں نہایت صحت کے ساتھ استعمال میں لائی جاسکتی ہیں۔

جدول (برائے تخمین گلوکوس امکعب سنٹی میٹر خون میں)۔

گلوکوس ملی گرام	N/100 تھایوسلفیٹ مکعب سنٹی میٹر	گلوکوس ملی گرام	N/100 تھایوسلفیٹ مکعب سنٹی میٹر	گلوکوس ملی گرام	N/100 تھایوسلفیٹ مکعب سنٹی میٹر
۰٫۲	۰٫۵۵	۰٫۸	۲٫۸۸	۱٫۴	۵٫۰۷
۰٫۳	۰٫۹۵	۰٫۹	۳٫۲۷	۱٫۵	۵٫۴۲
۰٫۴	۱٫۳۴	۱٫۰	۳٫۶۵	۱٫۶	۵٫۷۸
۰٫۵	۱٫۷۶	۱٫۱	۴٫۰۰	۱٫۷	۶٫۱۳
۰٫۶	۲٫۱۶	۱٫۲	۴٫۳۶	۱٫۸	۶٫۴۹
۰٫۷	۲٫۵۲	۱٫۳	۴٫۷۱	۱٫۹	۶٫۸۴
				۲٫۰	۷٫۲۰

247

نفوذ حیوی (vivi diffusion) ترکیب خون کے امتحان کے لئے "نفوذ حیوی کا طریقہ" تجویز کرنے میں ایبل (Abel) اور اُسکے ہمکاروں کے باعث اسکے طریق عمل میں بہت بھاری ترقی ہوئی ہے۔ اس طریقہ میں کسی کٹی ہوئی شریان کے ایک سرے سے خون کو کلوڈین کی نلیوں کے ایک سلسلہ میں سے گزار کر واپس زندہ عدیم الحس حیوان میں لوٹایا جاتا ہے ۔ اس آلہ کو فعلیاتی محلول نمک میں ڈبایا جاتا ہے اور ایک غشاء عزلی (dialysing membrane) کا کام دیتا ہے ۔ تمام نفوذی مادے بیچ میں سے گزر جاتے ہیں اور معزولہ (dialysate) سے علیحدہ کئے جاسکتے ہیں ۔ آلہ کی ابتدائی صورت میں ترویب خون کو روکنے کے لئے ایک مانع ترویب کا شامل کرنا مطلوب ہوتا تھا۔ آلہ کی جدید صورتیں اپنی بناوٹ کے باعث اور دوران خون میں نبض (pulsation) کے قائم رکھنے کی وجہ سے زیادہ صحیح خون کے لئے بھی استعمال ہو سکتی ہیں۔ اس طریق کے استعمال کرنے سے گلوکوس کے متعلق ثابت کیا گیا تھا کہ یہ مائیسہ میں

مخلّی ہوتی ہے نہ کہ کسی کولائیڈی مخلوط کی شکل میں درآنحالیکہ دلیلیں حاصل کی گئی تھیں کہ پروٹین کے حاصلات تجزیہ مثلاً مخلّی ایمینو ایسڈز خون میں موجود تھے۔ قلمی صورت میں خون سے انکا انفراد حال ہی میں تکمیل کو پہنچا ہے۔ اسمیں خون کی بہت بڑی مقداروں کی ضرورت پڑی تھی۔

بیسواں سبق

ہیموگلوبین اور اس کے مشتقات

(HÆMOGLOBIN AND ITS DERIVATIVES)

فائیبرن سے محروم کیا ہوا بیل کا خون جسے مناسب طور سے آب آمیز کرلیا گیا ہو سبق ۹ میں بیان کئے ہوئے تجربوں کی طرح ذیل کے تجربوں میں استعمال ہوسکتا ہے۔

(۱) کچھ ایسا خون ایک چپٹی دیواروں والے برتن میں ڈال کر طیف بین کے سامنے رکھو۔ آکسی ہیموگلوبین (oxyhæmoglobin) کی دو خصوصی دھاریوں کے مقام کو غور سے دیکھو۔ بعد ترجیع ترجیع شدہ ہیموگلوبین (reduced hæmoglobin) کی اکیلی دھاری انکی جگہ لے لیگی (دیکھو صفحہ 135)۔ ایک چھوٹے سے مستطیل منشورہ کے ذریعے ایک ایسا تقابلی طیف جسمیں سوڈیم کا چمکدار خط (طیف شمسی کے تاریک خط مسمّی بہ D کے مقام پر) دکھائی دے، حاصل ہوسکتا ہے اور طیف انجذابی کے ساتھ ماسکہ پر لایا جائے۔

(۲) خرد طیف بین (micro-spectroscope) کے ذریعے اسی قسم کے اطیافِ تقابل حاصل کرو۔ اس مقصد کے لئے خلیہ (cell) جس میں آکسی ہیموگلوبین کے محلول کی تھوڑی سی مقدار ہو خرد بین کے منصہ پر اور ایک امتحانی نلی جسمیں کاربانک آکسائڈ ہیموگلوبین (carbonic oxide hæmoglobin) ہو آلہ کے ایک طرف جھری کے سامنے رکھو۔ غور کرو کہ کاربانک آکسائڈ ہیموگلوبین کی دو دھاریاں آکسی ہیموگلوبین کی دو دھاریوں سے بہت مشابہ ہیں لیکن طیف کے بنفشی سرے سے ذرا قریب تر ہیں۔ (تصویر 48 طیف 4)۔

آب آمیز خون میں سے کوئلہ کی گیس کی ایک رَو گزارنے سے کاربانک آکسائڈ ہیموگلوبین آسانی سے تیار ہو سکتا ہے۔ اسکا رنگ شاہدانہ کا سا سرخ ہوتا ہے اور تنزیجی متعاملوں کے شامل کرنے سے یہ تزجیج نہیں ہوتا۔

(۳) مِٹ ہیموگلوبین (methæmoglobin)۔ آب آمیز خون میں پوٹاسیم فری سایانائڈ کے چند قطرے شامل کرو اور دھیمی آنچ سے گرم کرو۔ رنگ بدل کر چھاگنی سا بھورا ہو جائے گا۔ امتحانی نلی کو چھوٹی سی راست نظر طیف بین (direct vision spectroscope) کے سامنے رکھو۔ سرخ میں خاص دھاری کو غور سے دیکھو (تصویر 48 طیف 5)۔ امتذاق کے بعد اور دھاریاں ظاہر ہوتی ہیں (تصویر 48 طیف 6)۔ ایمونیم سلفائڈ کے ساتھ عمل کرو ہیموگلوبین کی دھاری ظاہر ہو گی۔

248

(۴) ایسڈ آکسی ہیمیٹین (acid oxyhæmatin)۔ (ا) ذیل کا آمیزہ تیار کرو۔ ۱۵۰ مکعب سنٹی میٹر ۹۰ فیصدی الکحل اور ۶ مکعب سنٹی میٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ۔ اس آمیزہ کے قریباً ۵ مکعب سنٹی میٹر لو اور اسے ایک امتحانی نلی میں کھولاؤ۔ جبکہ گرم ہی ہو اسمیں چند قطرے آب نا آمیز محروم الفائبرن خون کے شامل کرو اور تقطیر کرو۔ مقطر کے بھورے رنگ کو غور سے دیکھو۔ سرخ میں کی انجذابی دھاری کے مقام کا مقابلہ مِٹ ہیموگلوبین کی دھاری سے کرو۔ ایسڈ آکسی ہیمیٹین کی دھاری D خط سے زیادہ دور ہے (تصویر 48 طیف 7)۔

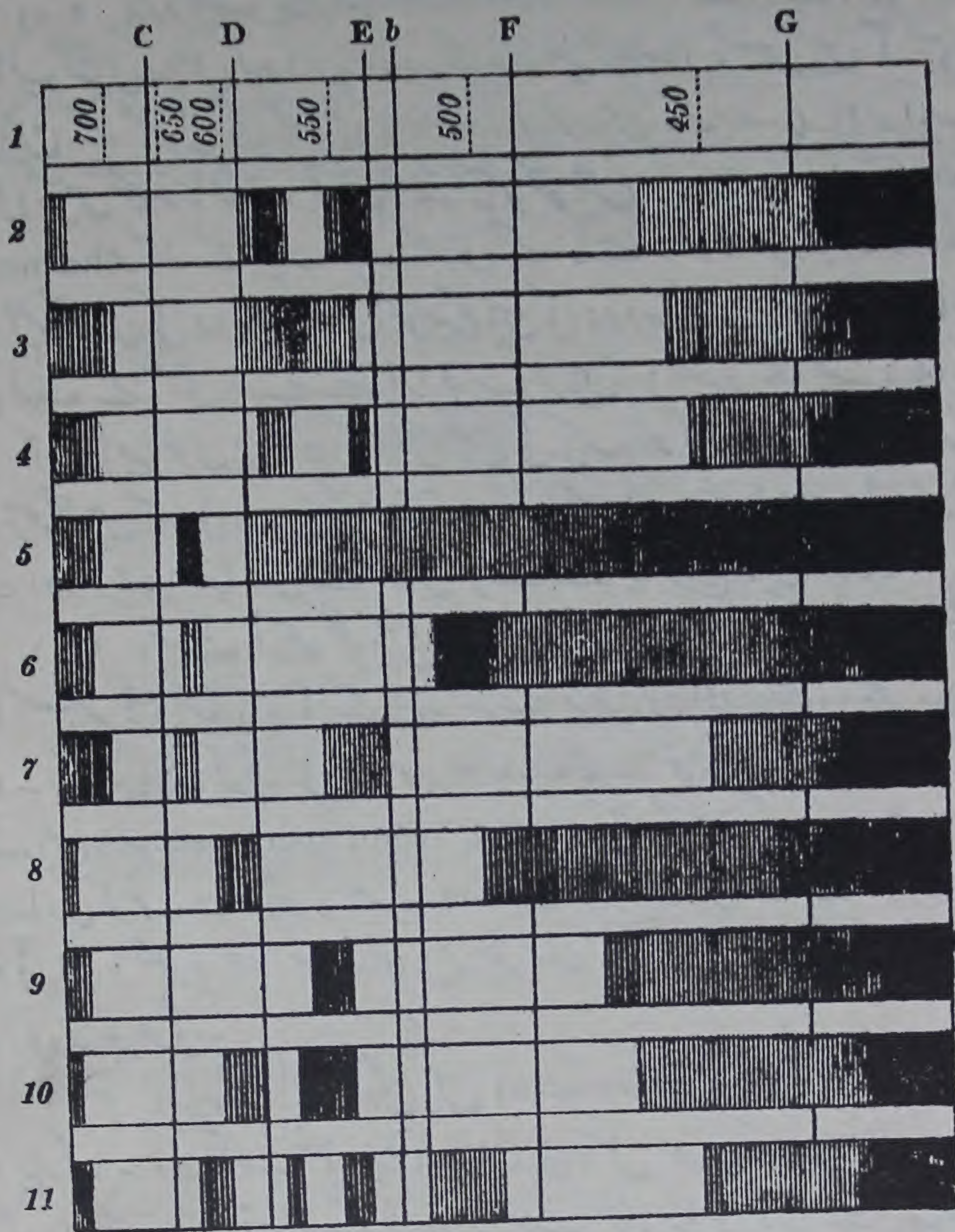



FIG. 48.—1, Solar spectrum. 2, Spectrum of oxyhæmoglobin (0·37 p.c. solution). First band, λ 589-564; second band, λ 555-517. 3, Spectrum of reduced hæmoglobin. Band, λ 597-535. 4, Spectrum of CO-hæmoglobin. First band, λ 583-564; second band, λ 547-521. 5, Spectrum of methæmoglobin (concentrated solution). 6, Spec-

trum of methæmoglobin (dilute solution). First band, λ 647-622; second band, λ 587-571; third band, λ552-532; fourth band, λ 514-490. 7, Spectrum of acid oxyhæmatin (ethereal solution). First band, λ 656-615; second band, λ 597-577; third band, λ 557-529; fourth band, λ517-448. 8, Spectrum of alkaline oxyhæmatin. Band from λ680-581. 9, Spectrum of reduced hæmatin. First band, λ 569-542; second band, λ 535-534. 10, Spectrum of acid hæmatoporphyrin. First band, λ 607-593; second band, λ 585-536. 11, Spectrum of alkaline hæmatoporphyrin. First band, λ 633-612; second band, λ 589-564; third band, λ 549-529; fourth band, λ 518-488. The above measurements (after MacMunn) are in millionths of a millimetre. The liquid was examined in a layer 1 centimetre thick. The edges of ill-defined bands vary a great deal with the concentration of the solutions.

Solar spectrum Hb HbO
G h H K L M N

FIG. 49.—The photographic spectrum of reduced hæmoglobin and oxyhæmoglobin. (Gamgee.)

(ب) غیر ممذوق فائبرن برآوردہ خون میں کچھ گلیشیل ایسٹک ایسڈ شامل کرو۔ اس سیّال کے ساتھ اسے آہستہ آہستہ ہلاکر ایتھر کے ساتھ اسکا خلاصہ تیار کرو۔ پھر ایتھر والے خلاصہ کو نتھار کر طیف بین سے اس کا امتحان کیا جائے۔ سرخ میں دھاری نظر آتی ہے اور ایتھر سے مزید امتذاق کرنے پر تین زائد دھاریاں ظاہر ہوتی ہیں۔

(۵) قلوی آکسی ہیمی ٹین (alkaline oxyhæmatin)۔

(ا) ممذوق خون میں قوی کاسٹک پوٹاس کی ایک تھوڑی سی مقدار شامل کرکے کھولاؤ۔ رنگ بھورا ہوجاتا ہے اور طیف بین سے D خط کے بائیں جانب ایک خفیف سی جھلک دکھائی دیتی ہے (تصویر 48 طیف 8)۔

(ب) ایک الکحلی محلول میں دھاری بہت اچھی دکھائی دیتی ہے۔ ذیل کا آمیزہ تیار کرو:۔ ۱۵۰ مکعب سنٹی میٹر ۹۰ فیصدی الکحل اور ۱۸ مکعب سنٹی میٹر ۵۰ فیصدی پوٹاس۔ اس آمیزہ کے ۵ مکعب سنٹی میٹر ایک امتحانی نلی میں لو اور اسکو کھولاؤ۔ ابھی گرم ہی ہو کہ اسمیں غیر ممذوق فائبرن برآوردہ خون کے چند قطرے گراؤ۔ یہ سیّال قلوی آکسی ہیمی ٹین کا طیف ظاہر کرتا ہے۔ پھر اسکو اگلے تجربہ کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

(۶) ترجیع شدہ ہیمی ٹین[1] (reduced hæmatin)؛

قلوی آکسی ہیمی ٹین کے محلول میں ایک ترجیعی عامل شامل کرو۔ رنگ بدلکر سرخ ہوجائے گا۔ اور دو دھاریاں نظر آئیں گی ایک D اور E کے درمیان اور دوسری E اور b کے ساتھ قریباً منطبق (تصویر 48 طیف 9)۔ ہوا سے ہلاکر زور سے ہلانے کے بعد تھوڑی دیر میں قلوی ہیمی ٹین کا طیف پھر ظاہر ہوگا۔

(۷) ہیمیٹو پارفیرن (hæmatoporphyrin)؛۔ ایک امتحانی نلی میں کچھ قوی سلفیورک ایسڈ لیکر غیر ممذوق خون کے چند قطرے شامل کرو

---

[1] ہاپے سیلر (Hoppe.Seyler) اسے ہیموکروموجن کہتا ہے، یہ نام مغالطہ انداز ہے۔

اور ایسڈ ہیمیٹو پارفیرین [نا آہنی ہیمی ٹین (iron-free hæmatin)] کے طیف کا
مشاہدہ کرو (تصویر 48 طیف 10)۔
ملرائے (Milroy) نے حال ہی میں ہیمیٹو پارفیرین کا ایک اسٹینس کمپونڈ
(stannous compound) بیان کیا ہے جو بطریق ذیل تیار کیا جا سکتا ہے:۔
گلیشل ایسٹک ایسڈ کی ایک آدھی امتحانی نلی (۵ مکعب سنٹی میٹر) میں خون
کا ایک قطرہ شامل کرو اور کھولنے کے درجہ تک گرم کرو۔ اسٹینس کلورائڈ کی

Methæmoglobin. Oxyhæmoglobin.

G HKLM N O

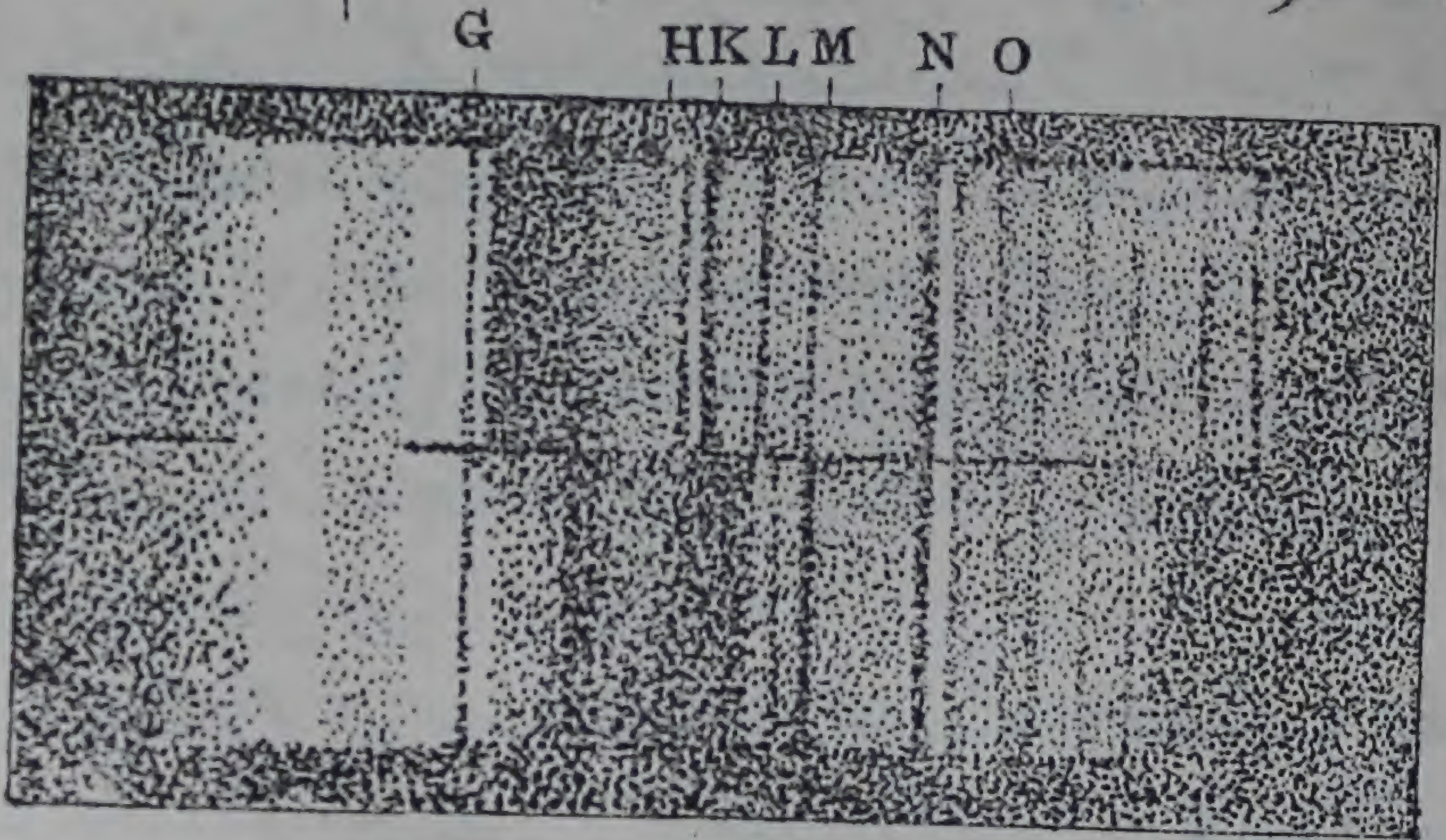



FIG. 50.—The photographic spectrum of oxyhæmoglobin and methæmoglobin. (Gamgee.)

ایک تھوڑی سی مقدار، باریک دانہ دار جست برائے نام اور مرتکز ہائڈرو
کلورک ایسڈ کا ایک قطرہ شامل کرو۔ آدھے منٹ کے لئے کھولاؤ اور قلمی
سوڈیم ایسیٹیٹ شامل کرو۔ ایک دفعہ اور کھولاؤ اور تقطیر کرو۔ طیف بین
کے ساتھ امتحان کرنے سے دو دھاریاں نظر آتی ہیں جو آکسی ہیموگلوبین کی
دھاریوں سے مشابہ ہیں۔ ملرائے نے اس تعامل کو بول اور براز میں خون
کی شناخت کے لئے استعمال کیا ہے، اور اس نے دریافت کیا ہے کہ یہ
ترجیح شدہ قلوی ہیمی ٹین کے حاصل کرنے اور طیف بین سے امتحان کرنے
والے اختبار کی نسبت زیادہ نازک ہے۔

تمام اطیاف جو تم دیکھتے ہو ان کا نقشہ بناؤ۔

(۸) طیف فوٹوگرافی (photographic spectrum): ہیموگلوبین اور اوسکے مرکبات میں بھی طیف کے ماورائے بنفشی حصہ میں انجذابی دھاریاں نظر آتی ہیں۔ طیف کا یہ حصہ آنکھ سے نظر نہیں آتا لیکن طیف کو ایک استضائی پردہ (fluorescent screen) یا فوٹوگرافی کی ایک حساس پلیٹ پر ڈالنے سے مرئی ہوسکتا ہے۔ طیف کے اس حصہ میں انجذابی دھاریاں دکھانے کی غرض سے لون کے بہت آب آمیز محلولوں کا استعمال کرنا ضروری ہے۔

251

ان دھاریوں کے مظاہرے کے لئے ایک بڑی طیف بین کی دوربین علٰحدہ کرلیجاتی ہے اور سورج کی روشنی یا ایک آرک لیمپ کے قطب مثبت کی روشنی کی ایک کرن منظار طیفی (collimator) کی جھری پر ڈالی جاتی ہے۔ طیف کو ایک استضائی پردہ[1] (screen) پر ماسکہ پر لایا جاتا ہے۔ پھر جھری کو بہت چوڑا کھول دیا جاتا ہے اور جھری پر پڑنے والی شعاع کے راستہ میں رنگین محلول حائل کردیا جاتا ہے۔

آکسی ہیموگلوبین سے G اور H خطوں کے درمیان ایک دھاری (Soret's band) نظر آتی ہے۔ ترجیع شدہ ہیموگلوبین، کاربانک آکسائڈ ہیموگلوبین اور نائیٹرک آکسائڈ ہیموگلوبین میں یہ دھاری G سے قریب تر ہوتی ہے۔ مٹ ہیموگلوبین اور ہیمیٹو پارفیرین سے بھی اسیطرح کی دھاریاں دکھائی دیتی ہیں۔

ماقبل کی دو تصویریں مرجوع ہیموگلوبین، آکسی ہیموگلوبین، اور مٹ ہیموگلوبین کے "فوٹوگرافی اطیاف" ظاہر کرتی ہیں اور وہ حاصل شدہ نتائج کی مثالوں کا کام دیتی ہیں۔ میں پروفیسر گیمجی (Gamgee) مرحوم کا جنکی بدولت کہ اس مضمون پر ہمیں بہت سی معلومات حاصل ہوئی ہیں اپنے متعدد فوٹوگرافوں

---

[1] استضائی پردے جو اُن پردوں کے مشابہ ہوتے ہیں جو رانٹجن کی شعاعوں سے مشاہدات کرنے میں بالعموم استعمال ہوتے ہیں سفید دفتی پر بیریم پلاٹینوسایانائڈ (barium platinocyanide) پر سفیدہ کرنے سے بنائے جاسکتے ہیں۔

ہیں سے ان دو نمونوں کے شائع کرنے کی اجازت بخشنے کا بہت ممنون ہوں۔

(۹) **خالص آکسی ہیموگلوبین کی تیاری**:۔ ڈڈلے (Dudley) اور ایوانس (Evans) نے حال ہی میں گھوڑے کے خون سے آکسی ہیموگلوبین کے تیار کرنے کا ایک طریقہ تجویز کیا ہے: فائیبرن برآوردہ خون کا اخماض کیا جاتا ہے اور جسیموں کو متساوی القوت (isotonic) سوڈیم کلورائڈ سے یہاں تک دھویا جاتا ہے کہ دھونوں کے کھولانے سے اس میں دھندلاپن پیدا نہ ہو۔ پھر جسیموں کو کلوڈین کی نلیوں میں منتقل کرکے ستونِ سیماب کے دباؤ سے اول تو نل کے بہتے ہوئے پانی میں تین دن تک اور آخر میں کشید کیئے ہوئے پانی میں دو دن تک معزول کیا جاتا ہے۔ جسیمے اسطرح مذوّب ہوجاتے ہیں (laking) کہ ہیموگلوبین جزوی طور پر مرجوع ہوجاتا ہے اور محلول کا رنگ گہرا ارغوانی ہوجاتا ہے۔ ممخض (centrifuge) کے ذریعے جسیموں کے قالب (stromata) علٰحدہ کردئے جاتے ہیں اور اوپر کے سیّال میں سے آکسیجن کے بلبلے گزارے جاتے ہیں، حتیٰ کہ آکسی ہیموگلوبین کی قلمیں بننی شروع ہوجاتی ہیں۔ یہ قریباً بیس منٹ کے بعد عموماً اچانک عمل میں آتا ہے۔ اس لیٹی سی پوٹ کو جو حاصل ہوتی ہے بذریعہ اخماض جدا کرنے سے قلمی آکسی ہیموگلوبین ایک سرخ لئی کی شکل میں تہ نشین ہوجاتا ہے۔ پھر سے اس کی قلمیں اس طرح بنائی جاسکتی ہیں: اس مادہ کو ۲ - ۳ حجم پانی میں معلق کرکے ۳۷ درجہ پر ایک پن جنتر میں گرم کیا جاتا ہے۔ جس صراحی میں یہ ہو اُسے خالی کرلیا جاتا ہے اور آکسیجن کو بذریعہ پمپ خارج کرکے آکسی ہیموگلوبین کو ہیموگلوبین میں مرجوع کرلیا جاتا ہے۔ متأخرالذکر پانی میں زیادہ حل پذیر ہونے کے باعث گھل جاتا ہے۔ اس محلول کو ٹھنڈا کرکے پھر آکسیجن آمیز کیا جاتا ہے جبکہ آکسیجن دار آکسیجنی ترکیب (oxy-compound) کی قلمیں مکرر بنکر جدا ہوجاتی ہیں۔ اس عمل کو جتنی مرتبہ مطلوب ہو دہرایا جاسکتا ہے۔

252

اکیسواں سبق

عضلی اور عصبی بافتیں

(۱) ہاپکن کے لیکٹک ایسڈ والے اختبار (Hopkin's

(lactic acid test) (دیکھو صفحہ 238) کا اطلاق بطریق ذیل ہو سکتا ہے۔ ایک گردن زدہ مینڈک کی پچھلی ٹانگ جدا کر لو۔ دوسری طرف کے ضفیرہ عجزی (sacral plexus) کو فیراڈے کی قوی رو سے دس منٹ تک تحریک پہنچاؤ۔ دونوں ٹانگوں کی کھال اتار دو اور دونوں طرف کے عضلات کے جدا جدا ٹکڑے کاٹو۔ ہر ایک کو صاف ریگ کے ساتھ اور پھر ۱۵ مکعب سنٹی میٹر ۹۵ فیصدی الکحل سے ملا کر کھرل میں پیسو۔ اس آمیزہ کو ایک منقارہ میں منتقل کر دو اور چند منٹ تک بن جنتر میں گرم کرو۔ تقطیر کرو اور مقطر کو ایک بن جنتر میں تبخیر کرتے کرتے خشک کر لو۔ تقریباً ۵ مکعب سنٹی میٹر ٹھنڈے پانی سے ثفل کا خلاصہ ایک شیشے کی ڈنڈی سے خوب مل مل کر تیار کرو۔ تقطیر کرو اور مقطر کو امتحانی نلی میں اتنے حیوانی کوئلہ سے ملا کر کہ جتنا ایک تین پنس کے سکہ پر آسکے قریباً ایک منٹ تک کھولاؤ، پھر تقطیر کرو اور مقطر کو ایک بن جنتر میں تبخیر کرتے کرتے خشک کر ڈالو۔ ثفل کو ٹھنڈا ہونے دو اور ۵ مکعب سنٹی میٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ میں اسے ہلا ہلا کر حل کر لو۔ پھر اسے ایک خشک امتحانی نلی

میں منتقل کرو۔ کاپر سلفیٹ کے بسیر شدہ محلول کے تین قطرے شامل کرو اور نلی کو ۵ منٹ تک کھولتے ہوئے پانی میں رکھو۔ پھر اسے ٹھنڈا کرو اور تھایوفین (thiophene) کے ۰۲ء فیصدی الکحلی محلول کے دو قطرے شامل کرو۔ نلی کو پھر کھولتے ہوئے پانی میں رکھو۔ اُس نلی میں جسمیں گزازی عضلہ کا خلاصہ ہے شاہدانہ کی سی سرخ رنگت پیدا ہوگی لیکن دوسری نلی میں ایسا نہیں ہوگا۔

(۲) ایک خرگوش کو ہلاک کردیا گیا ہے اور اسے آرٹا میں سے سیّال نمکین کی رَو کا اشراب کرکے اُسکے عضلات کو بالکل خالی الدم کرلیا گیا ہے عضلات جلدی سے کاٹ لئے گئے ہیں اور اُنکے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کرکے میگنیسیم سلفیٹ کے ۵ فیصدی محلول سے اُنکا خلاصہ بنایا گیا ہے۔ خلاصہ تقسیم کردیا جاتا ہے۔ غالبًا یہ خفیف سا ترشئی ہوگا۔ اسمیں کا ترشہ سارکولیکٹک ایسڈ ہے۔ اوفل مین (Uffelmann) یا ہاپکن (Hopkin) کے تعامل (صفحہ 238) سے اسکی شناخت کیجاسکتی ہے۔

(۳) عضلہ کی ترویب کسیقدر خون کی ترویب سے ملتی جلتی ہے۔ یہ نمکین مائیہ عضلی (جو خلاصہ تقسیم کیا گیا ہے) سے بطریق ذیل ثابت کیا جاسکتا ہے: اسمیں سے کچھ لیکر چار گنا پانی کے حجم سے آمیز کرکے دو حصوں میں تقسیم کرو۔ ایک کو ۴۰ درجہ س اور دوسرے کو طبعی تپش پر چھوڑ دو۔ ترویب یعنی مایوسین کا تھکہ دونوں میں بنتا ہے لیکن ۴۰ درجہ کی تپش والے میں سب سے اوّل۔

(۴) تجربہ نمبر۳ سے مایوسین کا تھکہ علیحدہ کرو۔ مشاہدہ کرو کہ یہ ۱۰ فیصدی سوڈیم کلورائڈ میں حل پذیر ہے اور ۲ء۰ فیصدی ہائڈروکلورک ایسڈ میں بھی۔ اس صورت میں ایسڈ میٹا پروٹین بنتا ہے۔

(۵) سابق تجربات میں جو میگنیسیم سلفیٹ کا قوی محلول استعمال کیا گیا ہے اُسکی بجائے فعلیاتی محلول نمک کی ایک تھوڑی سی مقدار کو کام میں لاکر اُسیطرح عضلہ کا ایک خلاصہ تیار کرو۔ ایسے خلاصہ میں دو خاص پروٹین ہوتے ہیں یعنی پیرا مایوسینوجن (paramyosinogen) اور مایوسینوجن (myosinogen)

جو عضلی تمعکہ یا مایوسین کے دو پیشرو ہوتے ہیں۔ دیگر پروٹینز کی قلیل مقداریں بھی موجود ہوتی ہیں اُنکی وجہ بالخصوص قلیل مقداروں میں خون اور لمف کی ناگزیر آمیزش ہے۔

یہ دونوں پروٹین ترویب بالحرارت کی تپش میں مختلف ہیں۔ ایک خلاصہ لو اور اسے ایک امتحانی نلی میں ڈالکر ایک پن جنتر کے اندر گرم کرو۔ ۴۷ درجہ س پر پیرا مایوسینوجن مرقوب ہو جاتا ہے۔ تقطیر کر کے اسے علیحدہ کر لو۔ اور مقطر کو گرم کرو۔ ۵۶ درجہ س پر ترویب شدہ مایوسینوجن کے گچھے جدا ہونگے۔

(۶) پیرا مایوسینوجن عزل سے مرسوب ہو سکتا ہے اور ایک حقیقی گلوبیولن ہے۔ مایوسینوجن ایک غیر صنفی گلوبیولن کہلاتا ہے اور مصل خون اور سفیدی بیضہ کے سیوڈو گلوبیولن (pseudo globulin) کا متناظر ہے۔ اگرچہ پیرا مایوسینوجن کیطرح آسانی کے ساتھ محلول سے تمکز د ہو سکتا ہے لیکن مرسوب بالعزل نہیں ہے۔

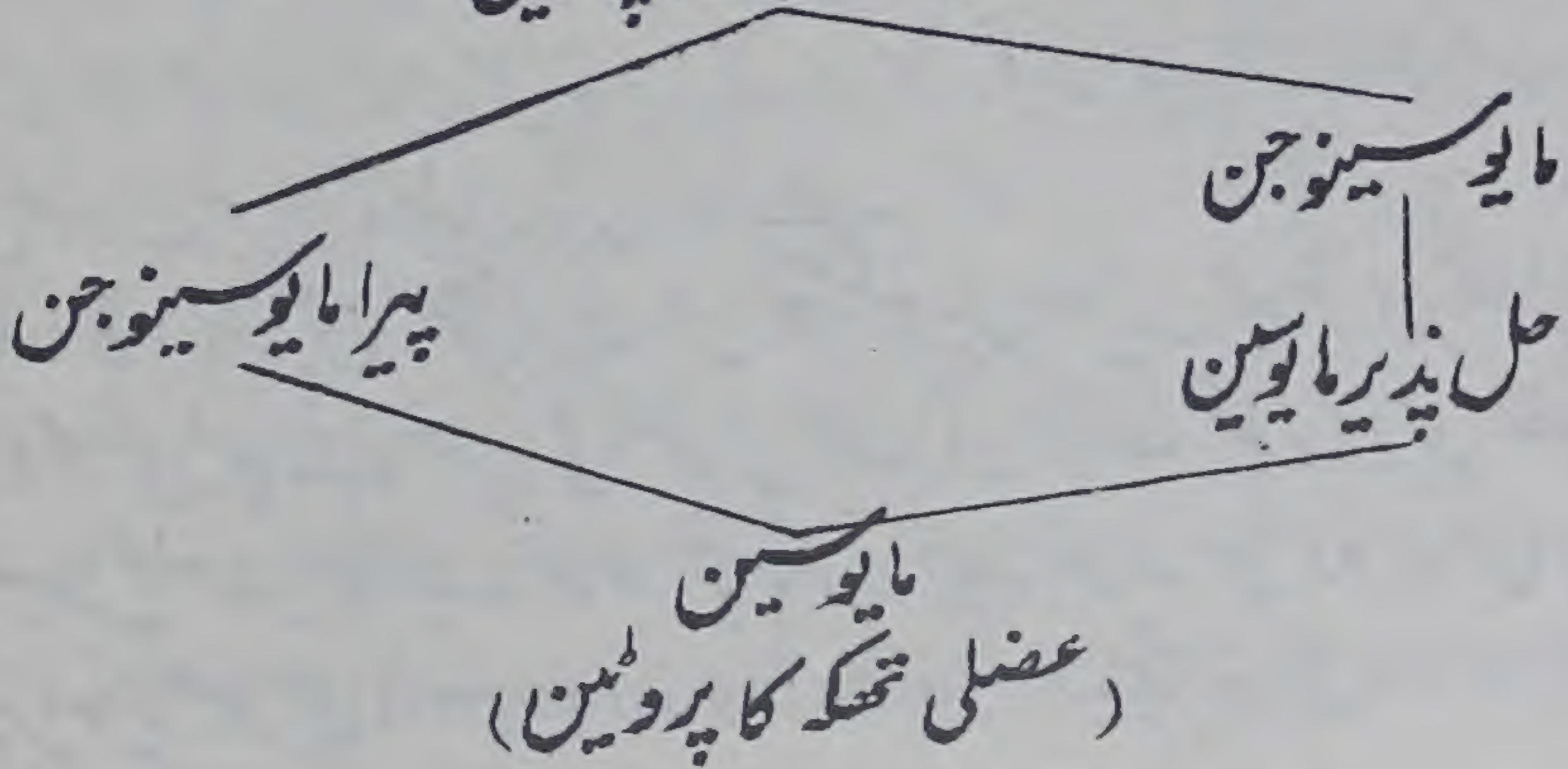
(۷) عمل تخثر میں جیسے کہ جمود موتی (rigor-mortis) میں واقع ہوتا ہے، پیرا مایوسینوجن براہِ راست مایوسین میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اسکے برعکس مایوسینوجن، مایوسین بننے سے قبل ایک حل پذیر ترمیمی صورت (جو ۴۰ درجہ س کی نہایت کم تپش پر مرقوب بالحرارت ہے) اختیار کرتا ہے۔ یہ اسکیم ذیل میں ایک نقشہ کی صورت میں دکھائی گئی ہے:۔

زندہ عضلہ کے پروٹین

مایوسینوجن

پیرا مایوسینوجن

حل پذیر مایوسین

مایوسین
(عضلی تمعکہ کا پروٹین)

(۸) جب کسی عضلہ کو ایک خاص تپش پر آہستہ آہستہ گرم کیا جاتا ہے ۔ تو یہ مستقل طور پر سکڑ جاتا ہے اور اپنی خراش پذیری (irritability) کھودیتا ہے ۔ اس منظر کو جمود حراری (heat rigor) کہتے ہیں اور یہ عضلہ کے پروٹینز کی ترویب کا نتیجہ ہوتا ہے ۔ اگر اس قصر کی ترسیم کیجائے تو معلوم ہوگا کہ پہلی قصر پیرا مایوسینوجن کی تپش ترویب (۴۷ تا ۵۰ درجہ س) پر ہوتی ہے اور اگر حرارت کو جاری رکھا جائے تو ۵۶ درجہ س پر جو مایوسینوجن کی تپش ترویب ہے ایک دوسری قصر واقع ہوتی ہے ۔ اگر مینڈک کے عضلات کو استعمال کیا جائے تو تین تقصر ہوتے ہیں . ۴۰ درجہ، ۴۷ درجہ اور ۵۶ درجہ پر ۔ اس سے معلوم ہوا مینڈک کے عضلہ میں ایک زائد پروٹین ہے جو ۴۰ درجہ س پر مروّب ہوتا ہے ۔ ممکن ہے کہ یہ زائد پروٹین حل پذیر مایوسین ہو جسکی طرف کہ اوپر اشارہ کیا گیا ہے اور جسکی کچھ مقدار بارُدالدم حیوانوں کے عضلہ میں جمود موتی واقع ہونے سے قبل موجود رہتی ہے ۔ بہر حال اسکی تپش ترویب وہی ہے ۔

مندرجۂ بالا پروٹینز کے علاوہ نیوکلی اوپروٹین کی بھی ایک قلیل مقدار ہوتی ہے ۔

(۹) **غیرارادی عضلہ** ۔ خاص امور جو ارادی عضلہ کے متعلق ابھی بیان کئے گئے ہیں غیرارادی عضلہ پر بھی صادق آتے ہیں ۔ انہیں خاص امتیاز نیوکلی اوپروٹین کی مقدار میں ہوتا ہے جو عضلات کی اُن قسموں میں زیادہ کثرت سے پایا جاتا ہے جنکے ریشے میسوبلاسٹ کے خلیوں سے ، جن سے کہ بالآخر سب کی ابتدا ہوتی ہے ، بہت کم اختلاف رکھتے ہیں ۔ یہ ذیل کے سادے تجربہ سے بآسانی دکھایا جا سکتا ہے ۔

عضلہ ارادی ، عضلۂ قلب اور عضلۂ سادہ (مثلاً دیوار معدہ سے) کے مساوی حصے لو اور سوڈیم کاربونیٹ کے ۰.۵ فیصدی محلول کی مساوی مقداروں کے ساتھ ایک ہی وقت میں انکا خلاصہ تیار کرو ۔ تقطیر کرو اور ہر ایک مقطر میں قطرہ قطرہ ایسٹک ایسڈ شامل کرو ۔ ارادی عضلہ کے خلاصہ میں

صرف دودھیاپن ظاہر ہوتا ہے ، سادہ عضلہ کی صورت میں ایک رسوبِ کثیر ہے، عضلۂ قلب کی حالت میں دونوں کے بین بین ایک نتیجہ برآمد ہوتا ہے ۔

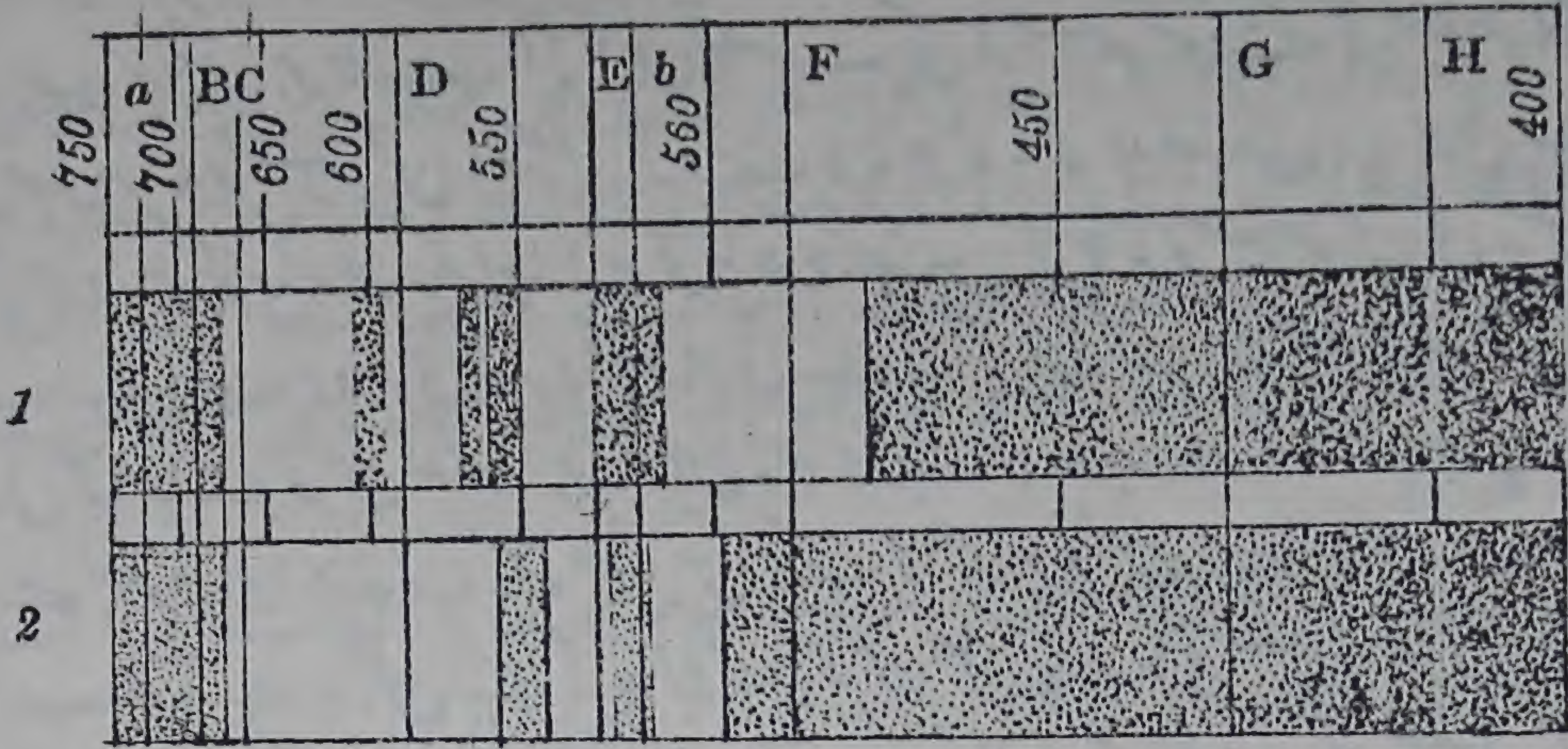



FIG. 51.—1, Absorption spectrum of myohæmatin, as seen in muscle rendered transparent by glycerol. 2, Absorption spectrum of modified myohæmatin.

(۱۰) الوان عضلہ (pigments of muscle) :—

(ا) ایک ایسے خرگوش کے سرخ اور زرد عضلات کے درمیان فرق دیکھو جس سے کہ تمام خون سابقاً دھو کر نکال دیا گیا ہو ۔

(ب) سرخ عضلہ (مثلاً ڈایا فرام) کا ایک ٹکڑا لو اور طیف بین سے آکسی ہیموگلوبین کے لئے اسکا امتحان کرو (یا زیادہ مناسب ہوگا کہ عضلہ کا ایک آبی خلاصہ تیار کرکے اُسکا امتحان کیا جائے) ۔

(ج) ایک کبوتر کے صدری عضلہ کا ایک ٹکڑا گلسرال میں بھگو دیا گیا ہے ۔ ایک چھوٹا سا ٹکڑا لیکر شیشہ کی دو تختیوں کے درمیان دباؤ اور اسے ایک طیف بین کے سامنے رکھو ۔ مشاہدہ کرو اور مایو ہیمی ٹین کی دھاریوں کا نقشہ بناؤ ۔ بلاشبہ یہ لون ہیموگلوبین کا ایک مشتق ہے ۔

(د) انہی عضلات کے ٹکڑے چوبیس گھنٹے تک اینھر میں چھوڑ دئے

جاتے ہیں۔ انکے ساتھ کی چپکی ہوئی چربی سے ایتھر ایک زرد لپوکروم کو حل کرکے نکالتا ہے۔ نیچے کے آبی سیّال میں ترمیم شدہ مایوہیمی ٹین ہے۔ اسکی تقطیر کرو۔ اسکے طیف کا مرجوع ہیمی ٹین کے طیف کے ساتھ مقابلہ کرو۔ مایوہیمی ٹین کی دھاریاں (تصویر 51 طیف 2) مرجوع ہیمی ٹین کی دھاریوں کی نسبت (تصویر 48 طیف 9) بنفشی سرے کے زیادہ قریب ہیں۔

255

(۱۱) کری اے ٹین (creatine) :-

(ا) ۱۰ د میں جس سرخ سیّال کا بیان ہوا ہے اسمیں کا کچھ حصہ لو اور ایک منشّف میں سلفیورک ایسڈ کے اوپر اسکی تبخیر ہونے دو تاآنکہ یہ خشک ہوجائے۔ ایک یا دو روز میں کری اے ٹین کی قلمیں مایوہیمی ٹین سے رنگی ہوئی علٰحدہ ہونگی۔

(ب) عضلہ کا ایک آبی خلاصہ جیسے کہ لیبگ کا خلاصہ (Liebig's extract) یا عرق اللحم لو۔ فاسفیٹس کو مرسوب کرنے کے بعد بیرائٹا واٹر شامل کرو اور تقطیر کرو۔ کاربانک ایسڈ کی رو سے بیرائٹا کی افراط کو زائل کرو۔ بیریم کاربونیٹ کو تقطیر سے علٰحدہ کرلو اور پن جنتر پر مقطّر کی تبخیر کرو تاآنکہ ایک گاڑھے شربت کا قوام ہوجائے۔ اسے ٹھنڈا ہونیکے لئے ایک طرف چھوڑدو تو چند روز میں برتن کی تہ پر کری اے ٹین کا ایک قلمی رسوب پایا جائے گا۔ اسکو الکحل سے دھوکر گرم پانی میں حل کرلیا جائے۔ آبی محلول کو مرتکز کرنے پر قلمیں پھر ایک دفعہ علٰحدہ ہونگی جنھیں مکرر قلمسازی سے اور بھی صاف کیا جاسکتا ہے۔

عصبی بافتیں

(Nervous Tissues)

عصبی بافتوں کی کیمیائی تحقیق جماعت کی مشقوں کے لئے زیادہ موزوں

نہیں، تاہم اس مضمون کے متعلق اُن اساسی معلومات کا مختصراً بیان کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ وہ اہم ترین امور جو تجزیوں کی کسی بھی فہرست میں ظاہر ہوں گے، یہ ہیں: (۱) پانی کی زیادہ فیصدی مقدار بالخصوص رمادی مادہ میں (۲) پروٹین کی زیادہ فیصدی مقدار۔ رمادی مادہ میں جیسیں کہ خلیئے نمایاں ساختیں ہیں، یہ امر بہت ہی واضح ہے؛ اور جامدات میں سے پروٹینی مادہ یہاں کل جوامد کا قریباً نصف ہوتا ہے۔ ذیل میں کچھ تجزیے ہیں جنہیں انسانوں، بندروں، کتوں اور بلیوں کی بھی بافتوں کے کئی مشاہدات کی اوسط درج ہے۔

	پانی	جوامد	جوامد میں پروٹینز کی فیصدی مقدار
دماغی رمائی مادہ (cerebral grey matter)	۸۳٫۵	۱۶٫۵	۵۱
دماغی سفید مادہ (" white matter)	۶۹٫۹	۳۰٫۱	۳۳
دمیغ (cerebellum)	۷۹٫۸	۲۰٫۲	۴۲
نخاع بطور مجموعی (spinal cord as a whole)	۷۱٫۶	۲۸٫۴	۳۱
نخاع عنقی (cervical cord)..............	۷۲٫۵	۲۷٫۵	۳۱
نخاع ظہری (dorsal cord)..............	۶۹٫۸	۳۰٫۲	۲۸
نخاع قطنی (lumbar cord)	۷۲٫۶	۲۷٫۴	۳۳
اعصاب نسائی (sciatic nerves).........	۶۵٫۱	۳۴٫۹	۲۹

انمیں اہم ترین پروٹین نیوکلی او پرٹین ہے۔ گلوبیولن کی بھی ایک خاص مقدار ہوتی ہے جو عضلہ کے پیرا مایوسینوجن کی طرح ۴۷ درجہ س کی کم تپش پر گرم کرنے سے مرقوب ہوتی ہے۔ نیوروکیراٹین (neurokeratin) کی ایک خاص چھوٹی سی مقدار (جو سفید مادہ میں خاص طور پر کثرت سے موجود ہوتی ہے) فہرست بالا میں پروٹینز کے ساتھ شامل کرلیگئی ہے۔ عصبی خلیوں میں جو دانے پائے جاتے

256

ہیں (اجسام نسل: Nissl's bodies) وہ بھی اپنی ماہیت میں نیوکلی او پروٹین ہوتے ہیں۔

عصب میں انقباض حراری (heat contraction in nerve)

کسی عصب کو جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ چھوٹا ہوجاتا ہے۔ یہ قصر ایسے مدارج کے ایک سلسلہ کی صورت میں واقع ہوتا ہے جو عضلہ کی طرح اُن پروٹینز کی ترویبی تپشوں پر عمل میں آتے ہیں جو انہیں موجود ہوں۔ مینڈک میں قصر کی پہلی نوبت ۳۶ درجہ کے قریب آتی ہے، ایک پستانیئے میں قریباً ۴۷ درجہ پر اور پرندے میں قریباً ۵۲ درجہ س پر۔ انہی تپشوں پر عصب مردہ ہوجاتا ہے۔

لپائڈز :۔ پروٹینز کے بعد جن مادوں کی زیادہ کثرت ہوتی ہے وہ لپائڈز ہیں۔ ان مادوں کی مکمل بحث سبق ۴ (دیکھو صفحہ 36 to 40) میں درج کیگئی ہے۔ انمیں مفصلہ ذیل شامل ہیں:۔

۱۔ **فاسفیٹائڈز** (phosphatides): انہیں سے لیسیتھین (lecithin) معلوم تر ہے۔ کیفیلین (kephalin) اور اسپنگو مائلین (spingomyelin) دوسرے ہیں۔

۲۔ **گیلیکٹوسائڈز** (galactosides): یہ نائیٹروجینی گلوکوسائڈز ہیں جو فاسفورس سے مبرّا ہوتے ہیں۔ آب پاشیدگی سے ان سے راجع شکر گیلیکٹوس حاصل ہوتی ہے۔

۳۔ **کولسٹرال** (cholesterol):۔ یہ ایک قلمی مانو ہائڈرک الکحل ہے جو نائیٹروجن اور فاسفورس دونوں سے مبرّا ہوتا ہے۔

فاک (Falk) کے کچھ تجربیاتِ عصب درج ذیل ہیں۔ اعدادِ مندرجہ جملہ جوامد کی فیصدی مقداروں کو ظاہر کرتے ہیں:۔

	عصب لبی (medullated nerve)	عصب غیرلبی (non-medullated nerve)
کولسٹرال	۲۵،۰	۷،۰۴
لیسیتھین	۲،۹	۹،۸

	عصب لبی (medullated nerve)	عصب غیر لبی (non-medullated nerve)
کیفیلین	۱۲٫۴	۲۳٫۷
گیلیکٹوسائڈز	۱۸٫۲	۶٫۰

تازہ عصبی بافتیں قلوی ہوتی ہیں لیکن اکثر دیگر ساختوں کیطرح موت کے بعد ترشئی ہوجاتی ہیں ۔ رمادی مادہ میں یہ تغیر بالخصوص تیزی سے ہوتا ہے اس ترشگی کی وجہ سارکولیکٹک ایسڈ ہے ۔

آخر میں دیگر مستخرجات (extractives) کی تھوڑی تھوڑی مقدار اور اور املحۂ معدنیہ کا قلیل جزو (جوامد کا قریباً ایک فیصدی حصہ) موجود ہوتا ہے۔ مثل عضلہ کے املحۂ پوٹاسیم کی زیادہ کثرت بیان کیجاتی ہے ۔ پوٹاسیم کی دقیق کیمیائی شناخت (micro-chemical detection) کیلئے میکالم (Macallum) متعامل ذیل کو استعمال کرتا ہے :۔ کوبالٹ نائیٹرائٹ ۲۰ گرین، سوڈیم نائیٹرائٹ ۳۵ گرین، گلیشیل ایسٹک ایسڈ، ۱۰ مکعب سنٹی میٹر، پانی تا ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر۔ یہ کوبالٹ، سوڈیم اور پوٹاسیم کے زرد یکسا نائیٹرائٹ کو فی الجملہ مرسوب کرتا ہے اور نائیٹرائٹ مذکور امونیم سلفائڈ کے شامل کرنے سے سیاہ ہوجاتا ہے ۔ اُسکے خاص نتائج یہ ہیں :۔ پوٹاسیم خلیہ کے مخ مائیہ میں پایا جاتا ہے لیکن بین الخلوی مادہ میں زیادہ کثرت سے ہوتا ہے ۔ مخطط عضلہ میں یہ تاریک دھاریوں تک محدود رہتا ہے اور لبلبی خلیوں میں دانہ دار منطقہ تک۔ نواتوں میں یہ نہیں پایا جاتا اور نہ عصبی خلیوں میں لیکن عصبی ریشوں میں یہ محور اسطوانی (axis cylinder) کے باہر ٹکڑیوں میں پایا جاتا ہے ۔ میکڈانلڈ نے بتایا ہے کہ یہ وہ مقامات ہیں جو ماؤف ہوچکے ہیں اور بظاہر محض اسی ماؤفیت کا نتیجہ ہے کہ پوٹاسیم ایک ایسی شکل میں علٰحدہ ہوتا ہے جو اسے میکالم کے متعامل سے قابل شناخت کردیتا ہے ۔ میکڈانلڈ عصبی فعل کے بہت سے مظاہرات کو عصبی ریشوں کے املحۂ پوٹاسیم میں تغیرات برق پاشیدگی کے وقوع سے منسوب کرتا ہے ۔ یہ املحۂ پوٹاسیم کثیر مقدار میں

257

محورہ یہ کے شاید کولائیڈی مادوں سے ممتزج موجود ہوتے ہیں۔
دورانِ عاملیت میں جو کیمیائی تغیرات عصبی بافتوں پر وارد ہوتے ہیں اُنکے متعلق بہت کم معلوم ہے ۔ ہم جانتے ہیں کہ آکسیجن بہت ضروری ہے اور بالخصوص مادہ اُرمادی کی عاملیت کے لئے کمیٔ خون (anæmia) کے بعد فی الفور بیہوشی اور موت واقع ہوتی ہے ۔ اسی قسم کے تنفسی مبادلات مقدار میں گُم محیطی اعصاب (peripheral nerves) میں واقع ہوتے ہیں ۔ اسمیں مشکل سے شبہ کیا جاسکتا ہے کہ لپائڈز اور بالخصوص فاسفیٹائڈز جو غایت درجہ نہایت غیر قائم مادے ہیں تحول میں حصہ لیتے ہیں۔

دماغی نخاعی سیّال (cerebro-spinal fluid) :- یہ اُس مرحلہ سے بطور افراز پیدا ہوتا ہے جو ضفیرۂ مشیمیہ (choroid plexus) یا غدہ مشیمیہ کو ڈھانکتا ہے اور مرکزی نظام عصبی کے لمف کا کام دیتا ہے ۔ یہ ایک بہت رقیق سیّال ہے جسمیں علاوہ بعض غیر معدنی املحہ کے جو املحۂ خون کے مشابہ ہوتے ہیں، رتی بھر پروٹینی مادہ (گلوبیولن) اور شکر کی تھوڑی سی مقدار ہوتی ہے ۔ اسمیں طبعاً کولین یا کولسٹرال موجود نہیں ہوتے اور بجز مرض کے یہ تقریباً خلیوں سے خالی ہوتا ہے ۔

انحطاط عصبی کی کیمیا (chemistry of nerve degeneration)
والر کے انحطاط عصب میں کئی محققین نے یہ دریافت کرنیکی کوشش کی ہے کہ ایک عصب منحط اور صحت مند عصب میں کیا فرق ہے ۔ کسی عصب کے تقسیم ہونے کے بعد قریباً تین دن تک محیطی سرے میں کوئی ایسا تغیر شناخت نہیں کیا جاسکتا اور اُسوقت تک عصبی ریشے تحریک پذیر رہتے ہیں ۔ پھر انہیں پانی کی مقدار بتدریج بڑھتی ہوئی ظاہر ہوتی ہے اور جوامد کے تناسب میں اسی لحاظ سے کمی ہوجاتی ہے ۔ فاسفورس کی مقدار بھی کم ہوجاتی ہے اور عصب کے کٹ جانے کے تین ہفتہ سے ذرا زائد بعد یہ بالکل معدوم ہوجاتا ہے ۔ جب تجدد (regeneration) واقع ہوتا ہے تو اعصاب قریباً اپنی سابق ترکیب پر عود کر آتے ہیں ۔

یہ بھی دکھایا گیا ہے کہ اُن احبال شوکیہ میں جنہیں مقابل کے نیم کرہ دماغی میں ضرر کی وجہ سے قطعۂ ہرمی (pyramidal tract) میں ایک یکجانبی انحطاط پیدا ہوگیا ہو جانبِ انحطاط پر ایسا ہی پانی کا اضافہ اور فاسفورس کی تخفیف واقع ہوتی ہے۔ مزید برآں نال (Noll) نے ثابت کیا ہے کہ ایک تقسیم شدہ عصب کے مرکزی سرے میں بھی "ذبول ترک" (disuse atrophy) کے باعث فاسفورس دار مادہ کم ہوجاتا ہے۔

فاسفورس کے فقدان کی وجہ یقیناً فاسفیٹائڈز کی شکست اور فاسفورک ایسڈ کی آزادگی ہوگی جسکو لمف اور خون فاسفیٹس کی شکل میں بہالے جاتے ہیں۔

ایک انحطاط یافتہ عصب کے تعاملات توشیہ سے بھی ظاہر ہوتا ہے کہ یہ مناظر نہ صرف ایک تشریحی معنی میں شکستگی کا نتیجہ ہیں بلکہ ایک کیمیائی معنی میں بھی۔ ان تعاملات توشیہ میں سے ایک جسکا استعمال نہایت کثرت سے کیا جاتا ہے وہ ہے جو مارکی (Marchi) کے نام سے وابستہ ہے۔ یہ ایک سیاہ رنگت ہے جو انحطاط یافتہ عصبی ریشوں کے لبی غلافوں میں ظاہر ہوتی ہے جبکہ سیال مُلر (Müller's fluid) میں سختیانے کے بعد اُنپر متعامل مارکی سے (جو سیال مُلر اور آسمک ایسڈ کا ایک آمیزہ ہے) عمل کیا جاتا ہے صحت مند عصبی ریشے اس متعامل سے سیاہ نہیں ہونے کیونکہ سیال مُلر کے سریع النفوذ کرومک ایسڈ نے پیشتر ہی سے لیسیتھین اور دیگر فاسفیٹائڈز کے ناسیر شدہ اصلیہ اولینک ایسڈ کو پوری آکسیجن جتنی کہ یہ اخذ کرسکتا ہے بہم پہنچادی ہے۔ لیکن جب عصب کا انحطاط ہوتا ہے تو یا تو اولینک ایسڈ کی مقدار بڑھ جاتی ہے یا یہ سالمۂ لیسیتھین میں اپنے سابق امتزاج سے اسطرح جدا ہوتا ہے کہ پھر آسمک ایسڈ سے آکسیجن اخذ کرنے اور ایسڈ کو ایک ادنی سیاہ آکسائڈ میں مرجوع کرنے پر قادر ہوجاتا ہے۔ انحطاط کے آخری مدارج میں تعامل مارکی حاصل نہیں ہوتا کیونکہ گلوبچات شحم جذب ہو چکتے ہیں۔

مرکزی نظام عصبی کے خاص امراض مثلاً مجنون کے شلل عام (general paralysis of insane) میں انحطاط ایک بڑے پیمانہ پر واقع ہوتا ہے

258

اور دماغی بافت کی کیمیائی شکست وریخت کے حاصلات کی تلاش خون میں لیکن زیادہ مفید نتائج کے ساتھ دماغی نخاعی سیّال میں کیگئی ہے۔ ان حالات کے ماتحت اس سیّال میں ایک پروٹین کی افراط ظاہر ہوتی ہے جو بالخصوص نیوکلی اوپروٹین ہوتا ہے۔ اس سیّال میں بالعموم کولسٹرال شناخت کیا جاسکتا ہے اور اسیطرح کولین یا اسکے مماثل اساسے بھی جو فاسفیٹائڈز کی تحلیل سے پیدا ہوتے ہیں اگرچہ بہت سے علمائے فعلیات نے کولین کے مسئلہ اور اساس مذکور کی شناخت کے طریقوں پر بحث کی ہے، تاہم یہ تسلیم کرنا پڑے گا کہ آجتک جتنے کاشفات تجویز ہوئے ہیں وہ سراسر قطعی نہیں ہیں، کیونکہ ایک مکمل تجزیہ کے لئے کافی اساس جمع نہیں کیا جاسکتا۔ اساس موجود اگر کولین نہیں تو اس سے قریبی تعلق رکھنے والا مادہ ہے، شاید کولین کا مشتق ہے اور جدید ترین نظریہ کے مطابق مادۂ مسؤل ٹرائی میتھائل امین (trimethylamine) ہے جسے ہم سابقاً دیکھ چکے ہیں کہ کولین کا حاصل شکست ہے۔

جو کاشفات کولین کی شناخت کے لئے مستعمل ہیں وہ بالخصوص تین ہیں:-

(۱) سیّال کو تقریباً اپنے سے پانچ گنا الکحل مطلق سے ممتذق کیا جاتا ہے اور مرسوب پروٹینز کی تقطیر کیجاتی ہے۔ مقطر کو ۴۰ درجہ س پر تبخیر کرکے خشک کرلیا جاتا ہے اور ثفل کو الکحل مطلق میں حل کرکے اسکی تقطیر کرلیجاتی ہے۔ اسکے مقطر کو پھر تبخیر کرکے خشک کیا جاتا ہے اور پھر الکحل مطلق میں حل کیا جاتا ہے اور اس عمل کو پھر دہرایا جاتا ہے۔ آخری الکحلی محلول میں پلاٹینم کلورائڈ کا الکحلی محلول شامل کیا جاتا ہے اور اس سے جو رسوب پیدا ہو اُسے تہ نشین کیا جاتا ہے اور نتھار نتھار کر الکحل مطلق سے دھویا جاتا ہے۔ پھر اس رسوب کو ۱۵ فی صدی الکحل میں حل کیا جاتا ہے اور تقطیر کرکے آہستہ آہستہ گھڑی کے شیشہ میں ۴۰ درجہ س مقطر کی تبخیر کیجاتی ہے۔ پھر قلموں کو خردبین سے دیکھا جاتا ہے، اُنکی شناخت نہ صرف انکی زرد رنگت اور مثمن الاضلاع شکل سے اور پانی اور ۱۵ فیصدی الکحل میں حل پذیر ہونے سے ہوتی ہے بلکہ اس امر سے بھی کہ انکو ترمید (incineration) کرنے پر اُن سے ۳۱ فیصدی پلاٹینم

دستیاب ہوتا ہے اور ٹرائی میتھائل امین (trimethylamine) کی بو آتی ہے۔ ایسی قلموں اور اُن قلموں میں جو پوٹاسیم اور امونیم کے کلورائڈز سے حاصل ہوتی ہیں مغالطہ کا امکان ہے لیکن ایسی آمیزشوں کی موجودگی ایسے الکحل کے استعمال سے جو حتی الامکان خالی از آب ہو کالعدم کیجا سکتی ہے۔ کولین پلاٹینم کلورائڈ کی قلمیں مضاعف ہوتی ہیں درآنحالیکہ امونیم اور پوٹاسیم کے پلاٹینم کلورائڈز کی نہیں ہوتیں۔ (۲) کاشفِ ذیل کولین کے لئے امتیازی ہے جس سے دیگر اشیا کے ساتھ اسکے اختلاط کا کوئی اندیشہ نہیں رہتا۔ آخری الکحلی محلول جیسے کہ اوپر تیار کیا گیا ہے تبخیر کرتے کرتے خشک کر لیا جاتا ہے اور ثفل کو پانی سے ملالیا جاتا ہے۔ اسمیں آیوڈین کا ایک قوی محلول (۲ گرام آیوڈین ۶ گرام پوٹاسیم آیوڈائڈ، ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی) شامل کیا جاتا ہے۔ چند منٹوں میں کولین پر آیوڈائڈ کے تاریکی مائل بھورے منشور بنتے ہیں۔ یہ بہت کچھ ہیمین کی قلموں سے مشابہ ہوتے ہیں۔ اگر شربجہ کو ٹھہرنے دیا جائے یہانتک کہ سیال کی بتدریج تبخیر ہوجائے تو قلمیں آہستہ آہستہ غائب ہوجائیں گی اور اُنکی جگہ بھورے روغنی قطرے پیدا ہونگے لیکن اگر آیوڈین کے محلول کا ایک تازہ قطرہ شامل کیا جائے تو قلمیں پھر ایک مرتبہ آہستہ آہستہ بنیں گی۔ (۳) ایک فعلیاتی کاشف یعنی شریانی فشارِ خون کی کمی (جو کسی قدر قلبئی الاصل اور کسیقدر محیطی عروق کے انبساط کا نتیجہ ہوتی ہے) جو الکحلی خلاصہ (alcoholic extract) کے ثفل کے نمکین محلول سے پیدا ہوتی ہے۔ اگر حیوان کو ایٹروپین کے زیرِ اثر کر لیا جائے تو فشارِ خون کی یہ کمی معدوم ہوجاتی ہے یا شریانی فشار کی زیادتی سے مبدّل ہوجاتی ہے۔ ایسے کاشفات کے متعلق پہلے سے ثابت کیا جاچکا ہے کہ نظامِ عصبی کی نامیاتی اور وظیفئی امراض میں (functional diseases) میں تمیز کرنیکے لئے تشخیصی فائدہ رکھتے ہیں۔

259

بائیسواں سبق

بول

جملہ نائیٹروجن، یوریا اور امونیا

جلڈہال کا جملہ نائیٹروجن کی تخمین کرنے کا طریق: - یہ سادہ طریق فعلیاتی اہمیت کے بہت سے مادوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ مختصراً یہ طریق اس پر مشتمل ہے کہ تمام موجود نائیٹروجن کو سلفیورک ایسڈ کے ذریعے امونیم سلفیٹ میں تبدیل کیا جائے، پھر سوڈا سے قلوی کر کے امونیا کو معیاری ترشہ میں کشید کیا جائے۔ اُسکی تخفیفِ ترشگی سے امونیا کی مقدارِ موجودہ کا اندازہ ہو سکتا ہے۔

اصلی طریقہ کی مندرجہ ذیل ترمیم اس عمل میں استعمال کیجاتی ہے:۔

تقریباً ایک گرام تحقیق طلب مادہ (یا بصورت بول جب کوئی جملہ نائیٹروجن کی تخمین کرنا چاہیے تو وہ سیّال (۵ یا ۱۰ مکعب سنٹی میٹر) ایک گول پیندے والی جینا (Jena) کی بنی ہوئی صراحی میں جسکی گنجائش ۲۵۰ مکعب سنٹی میٹر ہو، ڈالکر ۲۰ مکعب سنٹی میٹر خالص سلفیورک ایسڈ شامل کرے۔ ۶ گرام پوٹاسیم سلفیٹ اور قریباً آدھا گرام کاپر سلفیٹ بھی شامل کئے جاتے ہیں۔ صراحی کو جسپر کہ ایک ڈھیلی غبارہ دار ڈاٹ ہونی چاہیئے، ایک چھوٹے سے شعلہ پر ترچھا رکھا جائے۔ آمیزہ کو آہستہ سے گرم کیا جاتا ہے یہانتک کہ یہ کھولنے لگے۔ تقریباً بیس منٹ

میں سیال قریب قریب بیرنگ ہوجاتا ہے۔ کھولنے کو اور پینتالیس منٹ تک جاری رکھا جاتا ہے۔ اسوقت تک تمام نائیٹروجن امتزاج سے ایمونیا بن چکی ہوگی۔ ٹھنڈا ہونیکے بعد سیال کو جینا کے کانچ کی ایک لیٹر کی صراحی (تصویر 52 A) میں کھنگال کر پانی شامل کیا جاتا ہے، حتّٰی کہ سیال کی جملہ مقدار قریباً ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر ہوجائے۔ پھر ۴۰ فیصدی کاسٹک سوڈا کا محلول بہ افراط شامل کرو اور دانہ دار جست کے چند ٹکڑے اسلئے ڈالو کہ آئندہ کشید میں چھلکنا موقوف رہے اور کانچ کی نلی B کو فوراً ایک خوب جمنے والی ربڑ کی ڈاٹ کے ذریعے صراحی کی گردن میں بٹھادو۔ B کا دوسرا سرا صراحی C میں پہنچتا ہے جسمیں معیاری سلفیورک ایسڈ کی ایک پیمودہ مقدار (۵۰ یا ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر) ہوتی ہے۔ ایک خمس طبعی طاقت کے ترشہ کا استعمال مناسب ہوگا۔ گولا D جو تصویر میں دکھایا گیا ہے بازروی کو روکتا ہے اور نلی کا سرا C کے اندر ترشہ کی سطح سے ٹھیک نیچے ڈوبنا چاہیئے۔ اب صراحی کے آمیزہ کو قریباً نصف گھنٹہ تک کھولایا جاتا ہے اور جبتک تمام ایمونیا کشید ہوچکی ہوگی۔ B نلی کے گرد ایک مکثفہ کا استعمال غیر ضروری ہے۔ پھر معیاری ترشہ کی ترشگی معیاری قلی کے ساتھ معائرہ کرنے سے معلوم کیجاتی ہے۔ لیکمائڈ (lacmoid) کے چند قطرے اختتام تعامل کے طور پر عمل کرنیکے لئے شامل کئے جاتے ہیں۔ یہ ترشہ کے ساتھ گلابی اور قلی کے ساتھ نیلا رنگ دیتا ہے۔

FIG. 52.—Kjeldahl's method: distilling apparatus.

مثال۔ فرض کروکہ ۱ گرام نائیٹروجینی مادہ لیا جاتا ہے اور ایمونیا ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر خمس طبعی سلفیورک ایسڈ میں کشید کیجاتی ہے۔ پھر سوڈیم ہائڈریٹ کے متناظر محلول سے اسکا معائرہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ جب سوڈا کے محلول کے ۶۰ مکعب سنٹی میٹر شامل ہوچکتے ہیں تو تعدیلی نقطہ آجاتا ہے۔ لہٰذا باقی ۴۰ مکعب سنٹی میٹر لازمی طور پر اُس ایمونیا سے معتدل ہوئے

ہونگے جو تحقیق طلب مادہ سے حاصل ہوئی ہے۔ یہ ۸ء۹ مکعب سنٹی میٹر ترشہ = ۸ مکعب سنٹی میٹر طبعی ترشہ = ۸ مکعب سنٹی میٹر طبعی ایمونیا = ۰۰۱۷ء۰ × ۸ = ۰۱۳۶ء۰ گرام ایمونیا۔ اسلئے ۱ گرام تجزیہ کردہ مادہ سے ۰۱۳۶ء۰ گرام ایمونیا دستیاب ہوتی ہے اور اسمیں ۰۱۱۲ء۰ گرام نائیٹروجن ہوتی ہے، اسلئے ۱۰۰ گرام میں ۱۲ء۱ گرام نائیٹروجن ہوگی۔ اگر ترشہ کی طاقت وہی ہو جو ابھی بتائی گئی ہے تو ہر مکعب سنٹی میٹر ۰۰۲۸ء۰ گرام نائیٹروجن کا متناظر ہوگا۔

بول میں ایمونیا کی تخمین

تمام درست طریقوں میں ایمونیا کو قلی سے آزاد کیا جاتا ہے اور معیاری ترشہ سے جذب کیا جاتا ہے۔ چونکہ قوی قلیوں کے ساتھ ملاکر کھولانا ایمونیا کو دیگر بولی اجزا سے جدا کردیتا ہے اسلیے سکلوسنگ (Schlössing) نے ابتداً چونے کے پانی کو قلی کی جگہ استعمال کیا اور ایمونیا کو ایک فانوس کے نیچے عشر طبعی ترشہ میں جذب ہونے دیا۔ اس تجربہ کی تکمیل میں تین یا چار دن صرف ہوتے ہیں لیکن ایمونیا کو "فی الخلا" (in vacuo) کشید کرنے سے (Wurster's, Nencki's, and other methods) تجربہ زیادہ جلد سرانجام دیا جاسکتا ہے۔ فالن کا طریق ایمونیا کو ایک ہوائی رَو کے ذریعے خارج کردینے کے باعث ان فروگذاشتوں سے محفوظ ہے۔

261 ۱۔ **فالن کا طریق**:۔ ایک لمبے اسطوانہ (تصویر (53, B)) میں ۲۵ مکعب سنٹی میٹر بول ڈال لیا جاتا ہے اور اسمیں ۱ گرام نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ اور ۱ مکعب سنٹی میٹر مٹی کا تیل (جھاگ روکنے کے لئے) شامل کیا جاتا ہے۔ دو گھنٹہ تک آلہ میں سے ہوا گزاری جاتی ہے۔ ہوا کی رَو پہلے بوتل A کے ترشہ میں سے گزرتی ہے تاکہ اسمیں سے ایمونیا علیحدہ ہوجائے۔ بول سے

جو ایمونیا آزاد ہوتی ہے وہ انجذابی بوتل C میں جاکر جسمیں کہ ۲۰ مکعب سنٹی میٹر عشر طبعی سلفیورک ایسڈ ہے جذب ہوتی ہے۔ دو گھنٹوں کے بعد انجذابی بوتل کے مافیہ کا عشر طبعی قلی کے ساتھ معایرہ کرنے سے ایمونیا کی تخمین کرلیجاتی ہے عشر طبعی قلی کی تعداد مکعب سنٹی میٹر کو ۲۰ میں سے منہا کیا جائے تو عشر طبعی ترشہ کی وہ تعدادِ مکعب سنٹی میٹر حاصل ہوگی جسکی تعدیل ایمونیا سے ہوئی ہے۔ عشر طبعی ترشہ کا ایک مکعب سنٹی میٹر = ۰۰۱۷ء۰ گرام ایمونیا۔ اس طریق میں بھی کم از کم دو گھنٹے ضروری ہیں۔ فالن کے جدید ترین طریق میں صرف ۲ مکعب سنٹی میٹر بول لینے اور نسلر (Nessler) کے متعامل[1] کے ذریعے رنگ پیمائی طریق سے ایمونیا کی تخمین کرنے سے صرف پندرہ منٹ ہی صرف ہوتے ہیں

۲۔ **فارمیلین والا طریق**۔ یہ طریق سورنسن (Sörensen) والے ایمینو ایسڈ کے طریق تخمین کی ایک تطبیق ہے جو بول کے لئے وضع کیگئی ہے (دیکھو صفحہ 235)۔ جب املاح ایمونیم کے تعدیلی محلولوں پر فارمیلڈی ہائڈ کی افراط سے عمل کیا جاتا ہے تو ایک مرکب ہکسا متھیلین ٹیٹرا مین (hexamethylene tetramine) یا یوراٹروپین (urotropine) بنتا ہے اور ترشہ کی ایک تناظر مقدار ایمونیم کے نمک سے آزاد ہوتی ہے۔

$(4NH_4Cl+6CH_2O=N_4(CH_2)_6+6H_2O+4HCl)$ جسکا عام طریق سے معائرہ کیا جاسکتا ہے۔

Fig 53.—Folin's apparatus for estimating ammonia.

براؤن (Brown) کے مندرجہ ذیل طریق سے نہایت صحیح نتائج حاصل ہوتے ہیں:۔ املاح کیلسیم کو جو انجامی نقطہ میں مداخلت کرتے ہیں مرسوب کرنے

[1] متعامل نسلر مرکیورک آیوڈائڈ کا ایک قلوی محلول ہے جو ایمونیا کے آثار کے ساتھ ایک خاص زرد رنگ دیتا ہے۔

کے لئے پوٹاسیم آگزلیٹ شامل کیا جاتا ہے اور لڈ ایسیٹیٹ کے شامل کرنے سے اُن امینو ایسڈز کو علیحدہ کرنا مقصود ہے جو اسی طور پر تعامل کرتے ہیں جیسے کہ امونیا۔

۶۰ مکعب سنٹی میٹر بول کو ۴ گرام اساسی (basic) لڈ ایسیٹیٹ سے ہلاکر تقطیر کیا جاتا ہے۔ ۲ گرام پوٹاسیم آگزلیٹ مقطر میں شامل کرکے پھر اچھی طرح ہلاکر اسکی تقطیر کیجاتی ہے۔ اس صاف مقطر کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کا ۵۰ مکعب سنٹی میٹر کشیدہ پانی سے امتذاق کرکے ۱ فیصدی فینا پتھیلین محلول کے چند قطرے شامل کئے جاتے ہیں۔ ۵ گرام پوٹاسیم آگزلیٹ ڈالکر ہلایا جاتا ہے۔ یہ آمیزہ اگر ترشئی ہو جیسے کہ یہ بالعموم ہوتا ہے تو عشر طبعی NaOH سے اسکی تعدیل کیجاتی ہے۔ ۲۰ فیصدی تعدیلی فارمیلین[1] کے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کئے جاتے ہیں۔ اس سے جیسا کہ اُس مساوات میں ہے جو ابھی درج کیگئی ہے ترشہ آزاد ہوجاتا ہے اور پھر عشر طبعی NaOH کے ساتھ تاحد تعدیل اس محلول کا معایرہ کیا جاتا ہے۔ $N/_{10}$ NaOH کا ہر مکعب سنٹی میٹر جو گلابی رنگ کو بحال کرنے میں استعمال ہوتا ہے ۰.۰۰۱۷ امونیا کا متناظر ہے۔

بول سے یوریا کی تیاری

ایک پن جنتر سے ۵۰ مکعب سنٹی میٹر بول کی تبخیر کھولاؤ کی تپش پر کرتے رہو یہانتک کہ اُسکا حجم کم ہو اور آخر کار پورا پورا خشک ہو جائے۔ شعلہ کو علیحدہ کردو اور ۱۰ مکعب سنٹی میٹر ایسیٹون سے ثفل کا خلاصہ تیار کرو طشتری کو پھر

---

[1] فارمیلین ایک ایسے محلول کا تجارتی نام ہے جس میں ۴۰ فی صدی فارمیلڈی ہائڈ ہوتا ہے۔

پن جنتر پر جو ایسیٹون کو کھولانیکے لئے ابھی تک کافی گرم ہوگا رکھا جا سکتا ہے۔ گرم ایسیٹون والے خلاصہ کو گھڑی کے ایک خشک شیشہ یا تبخیری طشت میں ڈالدو ٹھنڈا ہونے پر یوریا کی ریشمی قلمیں بنیں گی۔ ایسیٹون جلدی سے خود بخود تبخیر ہوجاتا ہے اور یوریا کی ایک قلمدار پوٹ رہ جاتی ہے۔ اسمیں سے کچھ لیکر پانی میں حل کرو۔ آبی محلول کا ایک قطرہ ایک شریحہ (slide) پر رکھو اور اسکی قلمیں بننے دو۔ قلموں کا خردبین سے امتحان کرو۔ ایک دوسری تختی پر ایک اور قطرہ رکھو اور نائیٹرک ایسڈ کی ایک بوند شامل کرو۔ یوریا نائیٹریٹ کی قلمیں جو جدا ہوتی ہیں، خردبین سے اُنکا امتحان کرو۔

یوریا کی تخمین

یوریا کی تخمین کے لئے بہت سے طریقے تجویز کئے گئے ہیں جن سب میں بار بار ترمیم کیگئی ہے۔ انزائیم والا طریق جسکا دارومدار سیم جاپانی (soy-beans) کی انزائیم یوری ایس (urease) کے فعل پر ہے تمام پرانے طریقوں کا قائمقام ہونیکی امید دلاتا ہے۔ تمام طریقے بالواسطہ ہیں یعنی کہ یوریا کو کسی طریق سے تحلیل کرکے حاصلاتِ تحلیل میں سے ایک کی مقدار کا تخمینہ کرلیا جاتا ہے۔ اس تحلیل کی ماہیت کے مطابق طریقے دو بڑی جماعتوں میں تقسیم ہوسکتے ہیں۔

ا۔ وہ طریقے جو یوریا کے نائیٹروجن، کاربانک ایسڈ، اور پانی میں تحلیل ہوجانے پر مبنی ہیں۔ ہائیپو برومائیٹ والا طریق (دیکھو صفحہ 180) اُن طریقوں کی ایک مثال ہے جو صحیح کام کے لئے اس وجہ سے متروک کردئے گئے ہیں (۱) کہ یوریا کے خالص محلولوں سے بھی نائیٹروجن کی مختلف مقداریں دستیاب ہوتی ہیں اور (۲) دیگر اجزائے بولیہ (امونیا، یورک ایسڈ کری اے ٹی نین، ایلنٹوائین وغیرہ) بھی حالات تجربہ کے ماتحت نائیٹروجن

دیتے ہیں۔

۲۔ وہ طریقے جو یوریا کے ایمونیا اور کاربانک ایسڈ میں تحلیل ہونے پر مبنی ہیں

۔ یہ تحلیل مختلف طریقوں سے عمل میں لائی جاتی ہے چونکہ بول میں پہلے سے بنی ہوئی ایمونیا موجود ہوتی ہے، پہلے اسکی تخمین کرنی پڑتی ہے اور جو جملہ ایمونیا پائی جائے اُس سے منہا کیجاتی ہے۔

(ا) **طریق یوری ایس** (urease method) :۔ یہ طریق مارشل (Marshall) نے مروّج کیا تھا جس نے ٹکوچی (Takeuchi) کے جاپانی سیم میں یوری ایس انزائیم دریافت کرنے سے استفادہ کیا۔ یوری ایس ایک خاص انزائم ہے جو بہ سرعت اور کلی طور پر یوریا کو ۳۵ ۔ ۴۰ درجہ پر ایمونیا اور کاربانک ایسڈ میں تحلیل کرتی ہے۔ مارشل نے بول میں یوریا کا اندازہ کرنیکے لئے یوری ایس کے استعمال کے دو طریق بیان کئے ہیں۔ ایک طریق تو انزائمی محلول (جاپانی سیم کا آبی خلاصہ) کو بول میں شامل کرنے اور مستزاد قلویت کا معایرہ میتھائل آرنج (methyl orange) کو بطور مظہر استعمال کرنے پر مشتمل ہے۔ دوسرا طریق جو زیادہ صحیح ہے اسپر متضمن ہے کہ ایک مکعب سنٹی میٹر بول جمع ۱۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں انزائیم شامل کرکے فالن کے طریقہ تھویہ سے ایمونیا کو خارج کردیا جائے (دیکھو صفحہ 261)۔

263

جاپانی سیم کے آبی خلاصہ کے بجائے باریک پسی ہوئی سیم خود [پلمر (Plimmer) اور سکلٹن (Skelton)] یا اس سے بہتر یہ کہ تجارتی یوری ایس کا سفوف جو سیم کے دانوں کے آبی خلاصوں کو ایسیٹون کیساتھ مرسوب کرنے سے تیار کیا جاتا ہے (Van Slyke & Cullen) استعمال ہوسکتا ہے۔ دوران تعامل میں جو ایمونیم کاربونیٹ بنتا ہے، اپنی قلویت کے باعث انزائیم کے فعل کا مانع ہوتا ہے۔ یہ بات ایسڈ فاسفیٹ کے شامل کرنے سے جو تجارتی یوری ایس میں موزوں تناسب میں موجود ہوتا ہے روکی جاسکتی ہے۔

تجزیہ :۔ اسکے لئے وہ سامان استعمال کیا جاتا ہے جو بول کی ایمونیا

کا تخمینہ کرنیکے لئے فالن کے تجویز کردہ طریق میں بیان کیا گیا ہے (تصویر 53 صفحہ 261)۔ لمبے اسطوانہ B میں ۵ مکعب سنٹی میٹر بول ناپ لو۔ ۵۔۰ ۔ ۶ مکعب سنٹی میٹر پانی، ایک گرام باریک سفوف کردہ سیم جا پانی اور کف کو روکنے کے لئے قریباً ۲ مکعب سنٹی میٹر لکوئڈ پیرافین شامل کرو۔ اسطوانہ کو انجذابی آلہ C سے جسمیں ۵۔ مکعب سنٹی میٹر عشر طبعی سلفیورک ایسڈ ہو اور دھوون کی بوتل A سے (جسمیں ہوا کی رو سے ایمونیا علیحدہ کرنے کے لئے ترشہ ہے) جوڑ دو۔ اسطوانہ B کو ۳۵ ۔ ۴۰ درجہ کی تپش پر پن جنر میں رکھا جاتا ہے اور اس سلسلہ میں سے ہوا کی رو کھینچی جاتی ہے۔ تقریباً ایک گھنٹہ کے بعد ربڑ کے جوڑ علیحدہ کردئے جاتے ہیں اور ایک گرام نا بیدہ سوڈیم کاربونیٹ اسطوانہ میں بایں غرض ڈالا جاتا ہے کہ جو ایمونیا املحۂ ایمونیا کی شکل میں موجود ہو آزاد ہوجائے۔ پھر آلات جوڑ دئے جاتے ہیں اور ایک گھنٹہ تک اسمیں سے ہوا کھینچی جاتی ہے۔ اس مدت کے بعد ایلزارین رڈ (alizarin red) یا میتھائل آرنج کو بطور مظہر استعمال کرکے انجذابی برتن میں عشر طبعی KOH سے زاید ترشہ کا معائرہ کیا جاتا ہے۔ اس نتیجہ میں بول کے اندر پہلے سے بنی ہوئی ایمونیا شامل ہوتی ہے۔ اس کا علیحدہ تخمینہ کرکے اسکو منہا کردینا چاہیئے۔

یوری ایس والا طریق خون میں یوریا کا تخمینہ کرنیکے لئے بھی مفید ہے، کیونکہ اسکا فعل اسقدر مخصوص ہے کہ دیگر اجزا میں سے کسی اور پر اثر نہیں کرتا اور متأخر الذکر کو علیحدہ کرنیکے لئے خون کے ساتھ کوئی ابتدائی کارروائی نہیں کرنی پڑتی۔

محاسبہ:۔ ضابطہ $CO(NH_2)_2+H_2O=CO_2+2NH_3$ سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ یوریا کے ایک سالمہ سے ایمونیا کے دو سالمے حاصل ہوتے ہیں اور ایک مکعب سنٹی میٹر عشر طبعی سلفیورک ایسڈ ۳ ۰ ۰ ۔ ۰ گرام یوریا کا متناظر ہے۔

پرانے طریقوں میں سے بنی ڈکٹ اور فالن کے طریقے زیادہ اطمینان بخش معلوم ہوتے ہیں۔

(ب) **بنی ڈکٹ کا طریقہ۔** اس طریق میں بول کو پوٹاسیم بائی سلفیٹ اور زنک سلفیٹ سے ملا کر ایک گھنٹہ تک ۱۶۵ درجہ س پر گرم

کیا جاتا ہے۔ سیّال کو آب آمیز کرکے قلوی کرلیا جاتا ہے اور جلڈھال کے طریق کی طرح امونیا کو کشید کیا جاتا ہے۔ ۵ مکعب سنٹی میٹر بول جینا کے کانچ کی ایک نسبتاً کشادہ امتحانی نلی میں ڈالکر تقریباً ۳ گرام پوٹاسیم بائی سلفیٹ اور ۱۔ ۲ گرام زنک سلفیٹ شامل کیا جاتا ہے۔ کف کو روکنے کے لئے موم کا ایک ٹکڑا اور تھوڑا سا سفوف سنگ پامالہ (pumice) ڈالکر آمیزہ کو یا تو ایک شعلہ پر یا ایک سلفیورک ایسڈ کے جنتر پر جو تقریباً ۱۳۰ درجہ س کی تپش پر ہو کھولاتے کھولاتے خشک کیا جاتا ہے۔ پھر نلی ایک سلفیورک ایسڈ کے جنتر میں جسکی حرارت ۱۶۲ درجہ س پر برقرار ہو ڈبو دیجاتی ہے اور ایک گھنٹہ کے لئے اسکو وہیں چھوڑ دیا جاتا ہے، پھر اسکے مافیہ کو کشید کئے ہوئے پانی کے ساتھ ملاکر آلۂ کشید میں منتقل کردیا جاتا ہے اور سوڈیم کاربونیٹ سے قلوی کرکے جیسے کہ جلڈھال کے طریق کے تحت بیان کیا گیا ہے اسکو کشید کرلیا جاتا ہے۔ جب کشید مکمل ہوجائے تو قابلہ (receiver) کے معیاری ترشہ کو کھولالینا چاہئے تاکہ معائرہ سے قبل CO_2 نکل جائے۔

۱ مکعب سنٹی میٹر $N/5$ H_2SO_4 = ۰٫۰۰۲۸ گرام N = ۰٫۰۰۶ گرام یوریا۔

(ج) **فالن کا طریق**۔ اس طریق میں صرف ایک بہت قلیل مقدار بول کی استعمال ہوتی ہے (دس گنا آب آمیز بول کا ایک مکعب سنٹی میٹر جسمیں ۰٫۰۷۵ — ۱٫۵ ملی گرام یوریا نائیٹروجن ہو)۔ امونیا اور CO_2 میں اسکی تحلیل پوٹاسیم ایسیٹیٹ اور ایسٹک ایسڈ کے ساتھ ۱۵۵ درجہ س تک دس منٹ[1] کے لئے گرم کرنے سے واقع ہوتی ہے۔ کاوی قلی شامل کرکے

---

[1] اس عمل میں ایک منظہر تپش استعمال ہوتا ہے جو ایک مہربند نلی پر مشتمل ہے جس میں ایک چمکیلے سرخ نمک کلور آیوڈائڈ آف مرکری (chlor-iodide of mercury) کا سفوف رہتا ہے۔ یہ نمک ۱۵۵ درجہ س کی تپش پر پگھل کر صاف تاریکی مائل سرخ سیّال ہوجاتا ہے۔ مہربند نلی بول اور پوٹاسیم ایسیٹیٹ کے آمیزہ سمیت گرم کیجاتی ہے۔

امیونیا N/5 ترشہ میں کمید (aspirate) کرلیا جاتا ہے۔ چونکہ امیونیا کی مقدار اس درجہ قلیل ہوتی ہے کہ صحت کے ساتھ اسکا معائرہ نہیں ہوسکتا اسلئے رنگ پیمائی طریق سے جیسے کہ سابقاً بیان ہوچکا ہے اسکا تخمینہ کرلیا جاتا ہے۔

تئیسواں سبق

بول (گذشتہ سے پیوستہ)

یورک ایسڈ اور کری ایٹی نین

خالص یورک ایسڈ کی تیاری:۔ اسکا بہترین طریق یہ ہے کہ کسی پرندے یا سانپ کا بول جامد لیا جائے (جو بالخصوص ایسڈ امیونیم یوریٹ ہوتا ہے) انہیں کسی لون کو جدا کرنا نہیں پڑتا۔

اس مواد کو ۱۰ فیصدی کاوی سوڈا یا امیونیا کے ساتھ کھولایا جاتا ہے اور آب آمیز کرکے ٹھہرنے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ صاف سیال کو نتھار کر پانی کی ایک کثیر مقدار میں جس میں ۱۰ فیصدی ہائڈرو کلورک ایسڈ شامل کیا گیا ہو ڈال دیا جاتا ہے۔ چوبیس گھنٹے ٹھہرنے کے بعد یورک ایسڈ کی جو قلمیں بنتی ہیں انہیں نقطیر کرلیا جاتا ہے۔ انہیں دھونے، سوڈے میں دوبارہ حل کرنے اور ترشہ کے ذریعہ پھر مرسوب کرنے سے صاف کیا جاسکتا ہے۔

یورک ایسڈ کی تخمین

انسانی بول میں یورک ایسڈ کی جس طبعی مقدار (بشکل یوریٹس) کا ابراز دن بھر میں ہوتا ہے وہ ۴ء۰ گرام سے ۸ء۰ گرام تک ہوتی ہے۔ اگر بول کا روزانہ حجم ۱۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر مانا جائے تو یورک ایسڈ کی فیصدی مقدار ۰۲۶ء۰ سے ۰۵۲ء۰ تک ہوگی۔

یورک ایسڈ کی تخمین:۔ یورک ایسڈ کی تخمین کا ہاپکن کا اصلی طریق (صفحہ 199) شاید صحیح ترین ہے۔ مگر اسکی تکمیل کے لئے کم از کم چوبیس گھنٹے درکار ہیں۔ اس نقص میں یہ ان ترمیم کا شریک ہے جسکو فالن اور شیفر نے مروج کیا ہے۔

طریق مندرجہ ذیل میں یہ رعایت ہے کہ ڈیڑھ گھنٹے سے کم میں نتیجہ حاصل ہوتا ہے اور بیان کیا جاتا ہے کہ اس طریق سے ابوال طبعی کے ساتھ وہ تخامین حاصل ہوتی ہیں جنمیں اور ان تخمینوں میں جو ہاپکن کے طریق سے حاصل ہوں ا ملی گرام یورک ایسڈ فیصد مکعب سنٹی میٹر بول سے زائد فرق نہیں ہوتا۔

ہاپکن کا طریق (کول کا ترمیم کردہ)۔

اصول طریق:۔ نامعلوم ترکیب کے مادے کولائڈی لوہے کے ذریعے جدا کر لئے جاتے ہیں۔ یورک ایسڈ کو امونیم یوریٹ کی شکل میں مرسوب کرکے دھولیا جاتا ہے تاکہ اگر کچھ کلورائڈز کی آمیزش ہو تو نکل جائے اور گرم سلفیورک ایسڈ میں حل کر لیا جاتا ہے۔ پھر معیاری پوٹاسیم پرمیگنیٹ کے ساتھ معائرہ کرکے حجم پیمائی طریق سے یورک ایسڈ کا تخمینہ کر لیا جاتا ہے۔

متعاملین مطلوبہ:۔

(ا) کولائڈی لوہا ۶ء۰ فیصدی۔

(ب) قلمی ایمونیم کلورائڈ۔
(ج) دھونے کا سیال جو ۱۰۰ گرام ایمونیم سلفیٹ، ۵ مکعب سنٹی میٹر مرتکز ایمونیا اور ۱۰۰۰ مکعب سنٹی میٹر کشید کئے ہوئے پانی سے مرکب ہو۔
(د) سلفیورک ایسڈ ۴۵ فیصدی بہ اعتبار حجم۔
(ہ) N ۰۰۵ ، پوٹاسیم پرمینگنیٹ جو ۱۵۸ گرام خالص پرمینگنیٹ کو کشید کئے ہوئے پانی میں حل کر کے ۱۰۰۰ مکعب سنٹی میٹر تک بڑھانے سے حاصل ہوتا ہے۔ اس محلول کو جیسے صفحہ 226 پر بیان کیا گیا ہے معیّر کرلیا جاتا ہے۔

تجزیہ :- ایک چھوٹے سے منقارہ میں ۱۵۰ مکعب سنٹی میٹر بول ڈال لیا جاتا ہے اور ۳۰ مکعب سنٹی میٹر کولائڈی لوہا ہلاکر شامل کیا جاتا ہے ایک یا دو **خشک** صراحیوں میں اس محلول کی تقطیر کرلیجاتی ہے۔ ایک نالچہ کے ساتھ مقطر کے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر (۱۵۰ اگر بول آب آمیز ہو) ایک خشک منقارہ میں منتقل کئے جاتے ہیں اور ۲۰ فیصدی کا ارتکاز تیار کرنے کے لئے ایمونیم کلورائڈ شامل کیا جاتا ہے۔ مکمل طور پر حل ہوجانے کے بعد ۳ مکعب سنٹی میٹر مرتکز ایمونیا بھی شامل کیجاتی ہے۔ اس آمیزہ کو بیس منٹ تک وقفہ دے دے کر ہلایا جاتا ہے۔ اسطرح سے جو ایمونیم یوریٹ کا مرسوب تیار ہوتا ہے کمّی طور پر، جاذبہ (gravity) سے یا معتدل امتصاص سے اُسکی تقطیر کرلی جاتی ہے۔ کسی دھونے والے سیال سے مقطر پر کم از کم دو مرتبہ رسوب کو دھونے سے کلورائڈز اس سے علٰحدہ کرلئے جاتے ہیں۔ رسوب کو پورا پورا صاف کرکے گرم پانی کے ذریعے ایک صراحی میں منتقل کیا جاتا ہے۔ پانی ملاکر اسکا حجم ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر تک کرلیا جاتا ہے۔ ۴۵ فیصدی سلفیورک ایسڈ کے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کئے جاتے ہیں۔ جب تپش ۶۵ درجہ س پر پہنچ جائے تو پرمینگنیٹ کے ساتھ محلول کا معائرہ کیا جاتا ہے۔ انجامی نقطہ ایک ہلکا گلابی رنگ ہوتا ہے جو تمام سیال پر پھیل جاتا ہے۔ یہ رنگ ایک یا دو سکنڈ تک رہتا ہے۔ یہ مستقل نہیں ہوتا۔

محاسبہ:- چونکہ ۱ مکعب سنٹی میٹر ۰۵ء۰ طبعی پوٹاسیئم پرمینگنیٹ ۷۵ء۳ ملی گرام یورک ایسڈ کا مترادف ہے اور چونکہ اصل بول کے ساتھ اُسکے حجم کے پانچویں حصہ کو لائنڈی لوہے سے عمل کیا گیا تھا، اگر لا $KMnO_4$ کے اُن مکعب سنٹی میٹروں کی تعداد ہے جو ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر مقطر کے یورک ایسڈ کی تکسید کے لئے درکار ہوں تو ابتدائی بول کے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر میں لا × ۷۵ء۳ × ۹ × $\frac{۶}{۵}$ ملی گرام یورک ایسڈ ہوگا۔

فالن اور میکالم کا رنگ پیمائی طریق:- اس طریق میں نیلے رنگ سے جو فاسفوٹنگسٹک ایسڈ کے یورک ایسڈ پر عمل کرنے سے پیدا ہوتا ہے متأخرالذکر کی کمی تخمین میں استفادہ کیا جاتا ہے اسطرح کہ اُسکا مقابلہ ایک رنگ پیما کے اندر یورک ایسڈ کے ایسے معیاری محلول سے کیا جاتا ہے جسکے ساتھ اسیطرح کا سلوک کیا گیا ہو۔ چونکہ رنگی تعامل بہت ذکی ہے لہذا بول کا صرف ایک بہت چھوٹا حجم تجزیہ کے لئے درکار ہوتا ہے۔ یہ طریق صرف ابوال طبعیہ پر قابل اطلاق ہے۔ مرضیاتی ابوال (ذیابطیسی، البیومینی) کے لئے فالن اور ڈینس (Folin & Denis) نے ایک ترمیم شدہ طریق نکالا ہے۔ بعض تراہیم کے ساتھ یہ طریق خون میں یورک ایسڈ کی تخمین کے لئے بھی استعمال ہوسکتا ہے۔

۲ سے ۵ مکعب سنٹی میٹر تک بول (علیٰ قدر کثافتِ نوعی) بالفرض ۲ مکعب سنٹی میٹر بول ایک ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کے منقارہ میں ناپ لیا جاتا ہے اور آگزیلک ایسڈ کے سیر شدہ محلول کا ایک قطرہ شامل کرکے تمام کو ایک بن حنبز پر تبخیر کرتے کرتے خشک کرلیا جاتا ہے۔ خشک ٹھنڈے ثفل میں دو حصہ خشک ایتھر اور ایک حصہ میتھائل الکحل کے آمیزہ کے ۱۵ تا ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کئے جاتے ہیں۔ چند منٹ ٹھہرانے کے بعد محلول کو نتھار کر ثفل کو ایک دفعہ اور اسی طریق سے مستخرج کیا جاتا ہے۔ ان طریقوں سے بعض مادے جو پالی فینولس (polyphenols) کہلاتے ہیں علیحدہ ہوجاتے ہیں۔ یہ بھی فاسفوٹنگسٹک ایسڈ کے ساتھ ملانے سے ایک نیلا رنگ پیدا کرتے ہیں۔ (معمولی جماعت کے کام کے لئے آمیزۂ ایتھر و الکحل کی بجائے ۹۰ فیصدی الکحل کام میں لایا

جا سکتا ہے اگرچہ یورک ایسڈ کے اسمیں ذرا سے حل ہو جانے سے غلطی کے ایک موجب خفیف کو دخل ہو جاتا ہے)۔

منقارہ کی تہ میں جو دُھلا ہوا ثفل ہے اب اسمیں (۵ تا ۱۰ مکعب سنٹی میٹر) پانی اور سوڈیم کاربونیٹ کے سیر شدہ محلول کا ایک قطرہ شامل کرکے آمیزہ کو ہلایا جاتا ہے تاکہ انحلال مکمل حاصل ہو۔ فاسفوٹنگسٹک ایسڈ کا محلول[1] ۲ مکعب سنٹی میٹر اور سوڈیم کاربونیٹ کا محلول ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کرو۔ نیلا محلول جو پیدا ہو اُسے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کی پیمائشی صراحی میں منتقل کیا جاتا ہے اور پانی کے ساتھ صراحی کے نشان تک اُسکا امتذاق کرکے اسے رنگ پیما کی نلیوں میں سے ایک نلی میں ڈالدیا جاتا ہے۔ دوسری نلی کو برائے مقابلہ معیاری محلول سے بھر دیا جاتا ہے جو ۰.۴ فیصدی لیتھیم کاربونیٹ کے محلول میں ۱ ملی گرام یورک ایسڈ پر فاسفوٹنگسٹک ایسڈ کے ساتھ برابر تناسب[2] میں عمل کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

---

[1] یہ محلول ۱۰۰ گرام سوڈیم ٹنگسٹیٹ کو ۸۰ مکعب سنٹی میٹر ۸۵ فیصدی فاسفورک ایسڈ اور ۷۵۰ مکعب سنٹی میٹر پانی سے ملاکر دو گھنٹہ تک کھولانے اور پھر اُسکو ایک لیٹر تک ممتزق کرنے سے تیار کیا جاتا ہے۔

[2] اس معیاری محلول کے متعلق لازم ہے کہ تازہ تیار کیا جائے اور اس دقت کو رفع کرنیکے لئے فالن اور ڈینس نے ایک محلولِ یورک ایسڈ فارمیلڈی ہائڈ (uric acid formaldehyde solution) مروّج کیا ہے جو رکھا رہتا ہے۔ ایک گرام یورک ایسڈ کو ایک لیٹر کی صراحی کے اندر لیتھیم کاربونیٹ کے ۰.۴ فیصدی محلول کے ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر میں حل کیا جاتا ہے۔ اسمیں ۴۰ فیصدی فارمیلڈی ہائڈ کے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کئے جاتے ہیں اور آمیزہ کو ہلاکر چند منٹ کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ پھر ۲۰ مکعب سنٹی میٹر طبعی ایسٹک ایسڈ سے اسکو ترشا کر کل کو پانی کے ساتھ ممتذق کرکے ایک لیٹر تک بڑھا لیا جاتا ہے۔ اگلے دن یورک ایسڈ کے تازہ تیار کردہ لیتھیم کاربونیٹ والے محلول کے خلاف اسکی تعییر کیجاتی ہے۔ ۵ مکعب سنٹی میٹر محلول سے جو رنگ پیدا ہوتا ہے اُس رنگ سے بہت کچھ ملتا جلتا ہوتا ہے جو ایک ملی گرام یورک ایسڈ سے حاصل ہوتا ہے۔ اسلئے بلاشبہ رنگ پیما کے اُس درجہ کو جو محلول کے لئے جب کہ ایک ملی گرام خالص یورک ایسڈ کے ساتھ اُسکا مقابلہ کیا جاتا ہے حاصل ہوتا

محاسبہ:۔ معیار کو ا ملی میٹر کی گہرائی پر رکھو۔ رنگت کی مساوات اُسوقت حاصل ہوتی ہے جب غیر محلول کی گہرائی ب ہو۔ اسلئے بول کے ۳ مکعب سنٹی میٹر میں جو ابتداءً تجزیہ کے لئے لئے گئے تھے $\frac{ا}{ب}$ ملی گرام یورک ایسڈ ہے اور ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر میں $\frac{۱۰۰ ا}{۳ ب}$ ہوگا۔

کری ایٹی نین کی تخمین

ذیل کا رنگ پیمائی طریق (فالن کا) اب بالعموم کری ایٹی نین کی تخمین کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اور خفیف سی ترمیم کے ساتھ یہ کری اے ٹین کی تخمین کے لئے بھی استعمال ہوسکتا ہے۔ اسکی بنا سرخ رنگ پر ہے جس کو جیفے (Jaffe) نے ثابت کردیا ہے کہ جب پکرک ایسڈ کا ایک قلوی محلول کری ایٹی نین کے محلول میں شامل کیا جاتا ہے تو یہ رنگ پیدا ہوتا ہے۔ اسکا مقابلہ پوٹاسیم بائیکرومیٹ کے ایک معیاری محلول کے رنگ سے کیا جاتا ہے دونوں پیالوں کی رنگت تقریباً مماثل ہوتی ہے۔ اگر کری اے ٹین کا تخمینہ کرنا منظور ہو تو اسکو پہلے ہائڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ کھولاکر کری ایٹی نین میں تبدیل کیا جاتا ہے اسکے لئے آلات اور ضروری متعامل یہ ہیں:۔

۱۔ ایک رنگ پیما جسمیں دو نلیاں ہوتی ہیں جنمیں ستون کی بلندی ملی میٹر کے دسویں درجوں تک پڑھی جاسکتی ہے۔

بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ۔ بطور ایک ملی گرام یورک ایسڈ کی معیاری قیمت کے استعمال کیا جائے۔ بالکل حال میں فالن نے یورک ایسڈ کے ایسے محلول کے نہایت معتبر معیار ہونے کی جو ۱۰ فیصدی سوڈیم سلفائٹ میں تیار کیا گیا ہو تائید کی ہے۔

۲۔ پوٹاسیم بائیکرومیٹ کا ایک نیم طبعی محلول (۲۴۵ ۴، ۲ گرام فی لیٹر)
۳۔ پکرک ایسڈ کا ایک سیر شدہ محلول۔
۴۔ ۱۰ فیصدی کاوی سوڈا۔

تجزیہ کرنے کے لئے رنگ پیما کی ایک نلی ۸ ملی میٹر کی بلندی تک بائیکرومیٹ کے محلول سے بھرلی جاتی ہے۔ آدھ لیٹر کی صراحی میں ۱۰ مکعب سنٹی میٹر بول نا پکر ۱۵ مکعب سنٹی میٹر پکرک ایسڈ کا محلول اور ۵ مکعب سنٹی میٹر کاسٹک سوڈا کا محلول شامل کیا جاتا ہے۔ ۵ منٹ ٹھہرنے کے بعد اتنا پانی شامل کیا جاتا ہے کہ آمیزہ کا مجموعی حجم ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر ہوجائے۔ یہ محلول رنگ پیما کی دوسری نلی میں اتنی بلندی تک (جسکو پڑھ لیا جاتا ہے) ڈالا جاتا ہے کہ اسمیں سے دیکھنے پر رنگ کی گہرائی اتنی ہو جتنی کہ بازو کی معیاری نلی میں۔ فالن نے معلوم کیا کہ معیاری محلول کی ۸ ملی میٹر گہری تہ کا وہی رنگ ہوتا ہے جیسا کہ ۱۰ ملی گرام خالص کری اے ٹی نین پکرک ایسڈ، اور کاسٹک سوڈا سے تیار کیئے ہوئے محلول کی ۸٫۱ ملی میٹر گہری تہ کا۔ بول میں کری ایٹی نین کے ملی گراموں کی تعداد لا ہو تو حساب لگانے سے $لا = ۱۰ \times \frac{۸٫۱}{ل}$ جہاں ل ملی میٹروں میں اُس نامعلوم محلول کی گہرائی ہے جو ۸ ملی میٹر بائیکرومیٹ کے معیاری محلول سے برابری کرتا ہے۔

268

چوبیسواں سبق

بول (گذشتہ سے پیوستہ)

غیر نامیاتی املحہ

بول میں خاص نامیاتی املحہ کلورائڈز، سلفیٹس، اور فاسفیٹس ہوتے ہیں

کلورائڈز بیشتر سوڈیم اور پوٹاسیم کے ہوتے ہیں اور متاخرالذکر تو بالکل قلیل مقداروں میں موجود ہوتا ہے۔ انسانی بول میں سوڈیم کلورائڈ کی مقدار ۱۰ تا ۱۵ گرام فی یوم ہوتی ہے۔ روزانہ بول کا مجموعی حجم ۱۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر تسلیم کرتے ہوئے یہ مقدار ۶۶ء تا ۱ فیصدی کی مرادف ہوگی۔

بول میں فاسفورک ایسڈ، سوڈیم، پوٹاسیم، کیلسیم اور میگنیسیم سے ممتزج ہوتا ہے۔ چوبیس گھنٹے میں کل P_2O_5 قریباً ۵ء۳ گرام یا ۲۴ء۰ فیصدی ہوتا ہے۔ غیر نامیاتی فاسفیٹس کے ماسوا فاسفورس کے نامیاتی مرکبات کی قلیل مقداریں پائی جاتی ہیں، مثلاً گلسرو فاسفیٹس ہیکسافاسفیٹس۔ ذیل میں، اسلئے، ایک مشق جملہ فاسفورس کی تخمین کی ہے۔

بول میں سلفیٹس دو قسم کے ہوتے ہیں۔ غیر نامیاتی سلفیٹس یعنی سوڈیم اور پوٹاسیم کے، اور ایتھیریل سلفیٹس (ethereal sulphates) (دیکھو صفحہ 193)۔ انسانی بول میں کل سلفیورک ایسڈ کے قریباً ۲ گرام فی یوم یا ۱ء۰ فیصدی خارج ہوتے ہیں۔

اگرچہ گندھک کا بیشتر حصہ بول میں بشکل سلفیٹ موجود ہوتا ہے تاہم اسکے ماسوا ایک تھوڑی سی مقدار نامیاتی مرکبات میں ممتزج ہوتی ہے۔ اس لئے کل گندھک کی تخمین کے لئے ایک مشق شامل کرنا لازم ہے۔

کلورائڈز کی تخمین

وول ہارڈ کا طریق (Volhard's method) جو جملہ کلورائڈز کی تخمین کیلئے اختیار کیا گیا ہے ان کلورائڈز کی ترسیب پر مشتمل ہے جو نائیٹرک ایسڈ کی موجودگی میں سلور نائیٹریٹ کے معیاری محلول کی افراط سے واقع ہوتی ہے۔ پھر مقطّر کے ایک حصہ عاد میں پوٹاسیم یا ایمونیم تھایوسایانیٹ کے ایسے محلول سے جسے پہلے ہی

چاندی کے محلول کے مقابلہ میں معیّر کرلیا گیا ہو چاندی کی افراط کا تخمینہ کرلیا جاتا ہے اور کسی فیرک سالٹ کو بطور منظہر استعمال کیا جاتا ہے۔

اس کے لئے ذیل کے محلول درکار ہیں:۔

(۱) سلور نائیٹریٹ کا ایک ایسی طاقت کا معیاری محلول کہ اُسکا ایک مکعب سنٹی میٹر ۰۰۱ء۰ گرام سوڈیم کلورائڈ کا متناظر ہو (۲۹۰۷۵ء۵ گرام گداختہ سلور نائیٹریٹ ایک لیٹر کشید کیئے ہوئے پانی میں)۔

(۲) پوٹاسیم تھایو سایانیٹ کا محلول (۸ گرام ایک لیٹر میں)۔

(۳) خالص نائیٹرک ایسڈ کلورائڈز سے منزہ۔

(۴) لوہے کی پھٹکری (iron alum) کا سیر شدہ محلول۔

پہلے پوٹاسیم تھایو سایانیٹ کے محلول کو بطریق ذیل معیّر کیا جاتا ہے:۔

۱۰ مکعب سنٹی میٹر چاندی کا محلول ایک منقارہ میں ڈالو۔ ۵ مکعب سنٹی میٹر نائیٹرک ایسڈ، ۵ مکعب سنٹی میٹر لوہے کی پھٹکری کا محلول اور ۸۰ مکعب سنٹی میٹر پانی شامل کرو۔ اسمیں ایک ظرفک سے تھایو سایانیٹ کا محلول ٹپکاؤ حتیٰ کہ ایک مستقل سرخ رنگ حاصل ہو۔ اس مقصد کے لئے جتنے مکعب سنٹی میٹر ضروری ہیں اُنکو دیکھ لو اور اس عدد کو لا سے تعبیر کرو۔

تجزیہ:۔ ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کی پیمائشی صراحی میں نالچہ سے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر بول ڈالو۔ تقریباً ۴ مکعب سنٹی میٹر خالص نائیٹرک ایسڈ اور ۲۰ مکعب سنٹی میٹر سلور نائیٹریٹ کا معیاری محلول شامل کرو۔ صراحی کو ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کے نشان تک کشید کیئے ہوئے پانی سے بھرلو۔ اُنکو خوب آمیز کرو اور ایک خشک تقطیری کاغذ میں سے خشک برتن میں تقطیر کرو۔

۵۰ مکعب سنٹی میٹر مقطر (یعنی عین نصف کے برابر) ناپ کر نکال لو اور ۵ مکعب سنٹی میٹر لوہے کی پھٹکری کا محلول شامل کرکے تھایو سایانیٹ کے محلول کے ساتھ معایرہ کرو حتیٰ کہ ایک مستقل سرخ رنگ حاصل ہو۔ مکعب سنٹی میٹروں کی جو تعداد اسطرح استعمال میں آئے اُسے ا کہو۔ کل بیال (یعنی ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر) کے لئے جس قدر ضروری ہوتا تھا اُسکو ادا کرنیکے لئے اسکا دُگنا کرنا لازم ہے۔

269

تھایوسایانیٹ کے محلول کی سابقہ تعییرین میں ہم نے معلوم کیا کہ تھایوسایانیٹ کے محلول کے لا مکعب سنٹی میٹر برابر ہیں چاندی کے محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر کے اسلئے ۲ ل مکعب سنٹی میٹر مساوی ہونگے (۲ ل × ۱۰)/لا چاندی کے محلول کے۔ اور یہ چاندی کے محلول کی اُس مقدار کو ادا کرتا ہے جو کلورائڈز کی ترسیب میں استعمال نہیں ہوئی۔ لہذا ۲۰ − (۱۰ × ۲ ل)/لا سلور نائیٹریٹ کے محلول کی وہ تعداد مکعب سنٹی میٹروں کی ہے جو کلورائڈز کی ترسیب میں کام آئی۔

اسلئے دس مکعب سنٹی میٹر بول (مقدار جو برائے تجزیہ لی گئی ہے) میں کلورائڈز کی اتنی مقدار ہوئی جسکی ترسیب کے لئے ۲۰ − (۲۰ ل)/لا مکعب سنٹی میٹر معیاری سلور نائیٹریٹ کا محلول مطلوب ہے اور چونکہ معیاری محلول کا ہر ایک مکعب سنٹی میٹر ۰٫۰۱ گرام سوڈیم کلورائڈ کے مساوی ہے اسلئے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر بول کے اندر کلورائڈز کی جملہ مقدار بہ اعتبار سوڈیم کلورائڈ (expressed as NaCl)

(۲۰ − (۲۰ ل)/لا) × ۰٫۰۱ = ۰٫۲ − (۰٫۲ ل)/لا گرام ہوگی۔ اگر ہم اسکو ۱۰ سے ضرب دیں تو ہمیں ۲ − (۲ ل)/لا گرام حاصل ہونگے جو بول کے فی صد مکعب سنٹی میٹر میں موجود ہونگے۔ اگر دن بھر میں کل بول ۱۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر خارج ہو تو ہمیں چوبیس گھنٹے کی ابراز کردہ مقدار حاصل کرنیکے لئے ۱۵ سے ضرب دینی ہوگی۔

فاسفیٹس کی تخمین

(۱) جملہ فاسفیٹس کی تخمین۔

اس مقصد کے لئے ذیل کے متعامل ضروری ہیں:-

270

۱- یورینیم نائیٹریٹ کا معیاری محلول - یورینیم نائیٹریٹ کے محلول میں ایک لیٹر پانی کے اندر ۵ء۳۵ گرام ہوتے ہیں۔ ایک مکعب سنٹی میٹر ۰۰۵ء۰ گرام فاسفورک ایسڈ (P_2O_5) کا متناظر ہوتا ہے۔

۲- سوڈیم ایسیٹیٹ کا ترشئی محلول - ۱۰۰ گرام سوڈیم ایسیٹیٹ کو پانی کے ۹۰۰ مکعب سنٹی میٹر کے اندر حل کرو اسمیں ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر گلیشیل ایسٹک ایسڈ شامل کرو۔

۳- پوٹاسیم فیروسایانائیڈ کا محلول۔

طریق:- ۵۰ مکعب سنٹی میٹر بول لو اور اسمیں ۵ مکعب سنٹی میٹر سوڈیم ایسیٹیٹ[1] کا ترشئی محلول شامل کرو۔ آمیزہ کو ۸۰ درجہ س تک گرم کرو۔

ابھی گرم ہی ہو کہ اسمیں یورینیم نائیٹریٹ کا معیاری محلول ظرفک سے ٹپکاؤ حتیٰ کہ اس آمیزہ کا ایک قطرہ چینی کی سل پر ڈالے ہوئے پوٹاسیم فیروسایانائیڈ کے ایک قطرہ کے ساتھ نمایاں بھورا رنگ پیدا کرے۔ محلول کی جتنی مقدار استعمال میں آئے اُسے پڑھ لو اور اُس سے بول میں فاسفورک ایسڈ کی فیصدی مقدار کا حساب لگا لو۔

ایک اور مظہر جو استعمال ہو سکتا ہے کاکنیل ٹنکچر (cochineal tincture) ہے جسکے چند قطرے آمیزہ میں شامل کیئے جا سکتے ہیں۔ سرخ رنگ کا سبز میں تبدیل ہونا اختتام تعامل کی علامت ہے۔

(ب) اس فاسفورک ایسڈ کی تخمین جو کیلسیم اور میگنیسیم (اراضی قلویہ) سے ممتزج ہو۔

۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر بول لو اور اسے ایمونیا سے قلوی کر لو۔ اس آمیزہ کو

---

[1] یورینیم نائیٹریٹ استعمال کرنے میں یہ لازم ہے کہ سوڈیم ایسیٹیٹ معایرہ میں شریک رہے تاکہ محلول میں مخلی نائیٹرک ایسڈ کی موجودگی کا امکان نہ رہے اگر یورینیم ایسیٹیٹ استعمال کیا جائے تو اسکو ترک کیا جا سکتا ہے۔

بارہ گھنٹے کے لیۓ ایک طرف چھوڑ دو۔ ترسیب شدہ ارضی فاسفیٹس کو ایک مقطر پر جمع کرو۔ آب آمیز ایمونیا (۱ اور ۴ کی نسبت میں) سے دھوؤ۔ رسوب کو مقطر پر سے ایسے پانی کے ساتھ دھو ڈالو جو ایسٹک ایسڈ کے چند قطروں سے ترشایا گیا ہو۔ اسکو حرارت کی مدد سے حل کرو اور اگر ضرورت ہو تو تھوڑا سا ایسٹک ایسڈ اور شامل کر لو۔ ۵ مکعب سنٹی میٹر سوڈیم ایسیٹیٹ کا ترشئی محلول ملاؤ۔ اسکا حجم ۵۰ مکعب سنٹی میٹر تک بڑھالو اور اسمیں حجمی طریق سے معیاری یورینیم نائیٹریٹ کے ذریعے پہلے کی طرح فاسفیٹس کی تخمین کرو۔ اسطرح جو فاسفورک ایسڈ اراضی قلویہ کے ساتھ ممتزج حاصل ہوتی ہے اسکو فاسفورک ایسڈ کی کل مقدار سے منہا کرو۔ یہ فرق ترشہ کی وہ مقدار ہے جو قلوی دھاتوں یعنی سوڈیم اور پوٹاسیم سے ممتزج ہو۔

جملہ فاسفورس کی تخمین

بول کے اندر فاسفورس بالخصوص غیر نامیاتی فاسفیٹس کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ لیکن ماسوا اسکے اُسمیں فاسفورس کے کئی نامیاتی مرکبات بھی ہوتے ہیں جیسے کہ گلسرو فاسفیٹس۔ کل فاسفورس کی تخمین کے لیئے ذیل کے طریقہ کا استعمال کرنا بہترین ہے

کل فاسفورس کی تخمین نیومین کے طریق سے:-

نامیاتی مادوں کے اندر فاسفورس کی تخمین کرنیکے لئے یہ طریق بوجہ اُس سہولت کے کہ جس سے نامیاتی مادہ کا اتلاف واقع ہوتا ہے اب عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے پہلے درجہ کے بعد جو محلول حاصل ہوتا ہے آئرن، کیلسیم میگنیسیم، سوڈیم اور پوٹاسیم کی تخمین کے لئے برابر ایسا ہی کار آمد ہے۔ اس طریق کی خفیف سی ترمیم سے ہائیڈروکلورک ایسڈ کی تخمین ہو سکتی ہے۔

اصول طریق:- نامیاتی مادہ کو نائیٹرک اور سلفیورک ایسڈ کے مساوی حصوں کے آمیزہ سے تکسّد کیا جاتا ہے۔ اسطرح جو فاسفورک ایسڈ بنے اُس کو

ایمونیم فاسفو مالبڈیٹ کی شکل میں مرسوب کیا جاتا ہے اور اس رسوب کو دھو دھوکر ترشہ سے پاک کرنیکے بعد نیم طبعی قلی کی افراط میں حل کرکے نیم طبعی ترشہ سے اُس کا معایرہ کیا جاتا ہے۔ دونوں کے فرق کو ۰.۰۵۵۳ کے ساتھ ضرب دینے سے فاسفورس کی مقدار ملی گراموں میں حاصل ہوتی ہے۔ اگر ۱،۲۶۸ سے ضرب دیجائے تو نتیجہ P_2O_5 کے ملی گراموں کی رقوم میں ادا ہوگا۔

تجزیہ:۔ جلڈھال کی صراحی میں ۵ مکعب سنٹی میٹر بول ناپ لو اور ۲۰ مکعب سنٹی میٹر ترشئی آمیزہ (نائیٹرک اور سلفیورک ایسڈ کے مساوی حصے) شامل کرو۔ ایک دخانی تاکچہ کے اندر چھوٹے سے شعلہ پر اسے حرارت دو حتیٰ کہ بھورے دخان کا نکلنا موقوف ہوجائے۔ اسے ٹھنڈا ہونے دو اور دخانی نائیٹرک ایسڈ کی تھوڑی سی مقدار شامل کرو۔ تیز حرارت دو یہانتک کہ ایک صاف محلول حاصل ہو جائے۔ ٹھنڈا ہونیکے بعد ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کشید کیا ہوا پانی شامل کرو۔ پن جنتر پر گرم کرو اور ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر ایک مالبڈک ایسڈ[1] کا محلول شامل کرو۔ ایمونیم فاسفو مالبڈیٹ کا زرد رسوب تقطیر کرکے جلدی سے دھو دھوکر ترشہ سے خالی کرلیا[2]

---

[1] یہ محلول بطریق ذیل تیار کیا جاتا ہے:۔ ۷۵ گرام ایمونیم مالبڈیٹ کا ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی میں تیار کیا ہوا محلول ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر نائیٹرک ایسڈ (۲۵۰ مکعب سنٹی میٹر مرتکز نائیٹرک ایسڈ اور ۲۵۰ مکعب سنٹی میٹر پانی) میں ڈالا جاتا ہے اور ایک لیٹر ایمونیم نائیٹریٹ کا محلول (۵۰۰ گرام جو ایک لیٹر کشید کئے ہوئے پانی میں حل ہو) اس آمیزہ میں شامل کیا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کے بنانیکے لئے مختلف ضابطے دئے ہوئے ہیں لیکن اوپر والا وہ ہے جو اس معمل میں استعمال کیا جاتا ہے۔

[2] یہ ضروری ہے کہ تقطیر اور دھونے کا عمل جلدی سے کیا جائے۔ نیومین کے تقطیری کاغذ میں سے تقطیر کرنے کے ابتدائی طریق میں مختلف مصنفین نے کئی خفیف ترامیم کی ہیں۔ اس معمل میں ذیل کا طریق استعمال ہوتا ہے جسمیں یہ رعایت ہے کہ تقطیر کرنے اور دھونے کا عمل ۵ منٹ کے اندر سر انجام دیا جاسکتا ہے۔ ۳۰ گرام خالص تقطیری کاغذ کو ایک لیٹر پانی اور ۵ مکعب سنٹی میٹر مرتکز ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ ہلا ہلا کر ایک تقطیری گودا (filter pulp) تیار کیا جاتا ہے

جاتا ہے اور اسکو ایک صراحی میں منتقل کر کے نیم طبعی سوڈیم ہائڈریٹ کی ناپی ہوئی مقدار اسمیں شامل کیجاتی ہے حتیٰ کہ ایک بے رنگ سیال پیدا ہوتا ہے۔ نیم طبعی سوڈیم ہائڈریٹ ذرا زیادہ (۵-۶ مکعب سنٹی میٹر) شامل کیا جاتا ہے اور محلول کو تقریباً پندرہ منٹ تک جوش دیا جاتا ہے حتیٰ کہ تمام ایمونیا نکل جائے۔ ٹھنڈا کرنے اور فینا لپتھیلین کے چند قطرے بطور ایک منظر کے شامل کرنیکے بعد گلابی محلول کا نیم طبعی سلفیورک ایڈ کے ساتھ معائرہ کیا جاتا ہے حتیٰ کہ وہ بیرنگ ہوجائے۔ اگر ا = سوڈیم ہائڈریٹ کے محلول کے اُن مکعب سنٹی میٹروں کے جو فی الحقیقت لئے جائیں اور ب = سوڈیم ہائڈریٹ کے محلول کے اُن مکعب سنٹی میٹروں کے جو اختتام تعامل پر باقی رہیں (= نیم طبعی ترشہ کے شامل کردہ مکعب سنٹی میٹروں کے) تو لا = ا - ب جبکہ لا سوڈیم ہائڈریٹ کے مکعب سنٹی میٹروں کی وہ تعداد ہو جو فاسفو مالبڈیٹ کے ساتھ تعامل کرنے میں استعمال ہوئی ہے۔ مزید برآں لا × ۰٫۵۵۳ = ملی گراموں میں موجود فاسفورس کی مقدار اور لا × ۱٫۲۶۸ = P_2O_5 ۔

سلفیٹس کی تخمین

ا۔ جاذبہ پیمائی طریقہ:۔

بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ۔ دبا کر اس گودے کی تقطیر کیجاتی ہے اور اسکو کھولتے ہوئے پانی سے خوب دھویا جاتا ہے اور پھر دو لیٹر پانی میں اسکو لٹکا کر رکھ دیا جاتا ہے جو استعمال کیلئے تیار رہتا ہے۔ تقطیری گودا کے تقریباً ۳۰-۴۰ مکعب سنٹی میٹر ایک ایسی قیف میں ڈالدئے جاتے ہیں جسمیں ایک چھوٹی سی چھیددار چینی کی تقطیری پلیٹ ہو اور مالبڈیٹ کے رسوب کی تقطیر کا اور دھونے کا عمل تقطیری پمپ کی مدد سے سرانجام دیا جاتا ہے۔

(ا) جملہ [غیر نامیاتی اور ایتھری (ethereal)] سلفیٹس کی تخمین (فالن کی ترمیم) :-

پچیس مکعب سنٹی میٹر بول اور ۲۰ مکعب سنٹی میٹر آب آمیز ہائڈروکلورک ایسڈ (ایک حصہ ہائڈروکلورک ایسڈ اور ۴ حصے پانی از روئے حجم) کو آہستہ آہستہ ایک صراحی میں جو گھڑی کے چھوٹے سے شیشہ سے ڈھانک دیگئی ہو بیس تیس منٹ تک کھولایا جاتا ہے - اس سے ایتھیریل سلفیٹس کی شکست اور سلفیورک ایسڈ کی واگذاشت واقع ہوتی ہے - صراحی کو دو تین منٹ تک بہتے پانی میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور اسکے مافیہ کو سرد پانی سے آمیز کیا جاتا ہے تاکہ کل حجم ۱۵۰ مکعب سنٹی میٹر ہو جائے - پھر اس سرد محلول میں بیریم کلورائڈ کے ۵ فیصدی محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر بغیر کسی ہلانے یا جنبش دینے کے شامل کئے جاتے ہیں - بیریم کلورائڈ قطرہ قطرہ شامل کرنا چاہیئے - زیادہ مناسب یہ ہے کہ ایک خودرواں ڈراپر کے ذریعہ ٹپکایا جائے - ایک گھنٹہ ختم ہونے پر یا اس سے دیر میں آمیزہ کو ہلایا جاتا ہے اور گوچ (Gooch) کی ایک وزن کردہ کٹھالی (ایک چینی کی کٹھالی جسکے چھیددار پیندے میں ایسبسٹاس کی تہ ہو) میں سے اسکی تقطیر کیجاتی ہے - رسوب کو پانی سے دھوکر جلایا جاتا ہے اور وزن کیا جاتا ہے - وزن میں جسقدر اضافہ ہو وہ حاصل شدہ بیریم سلفیٹ کی مقدار ہے -

(ب) غیر نامیاتی سلفیٹس کی تخمین (فالن کی ترمیم) :-

قریباً ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی، ۱۰ مکعب سنٹی میٹر آب آمیز ہائڈروکلورک ایسڈ اور ۲۵ مکعب سنٹی میٹر بول ناپ کر ایک صراحی میں ڈال لئے جاتے ہیں - بیریم کلورائڈ کے ۵ فیصدی محلول کے ۱۰ مکعب سنٹی میٹر جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے شامل کئے جاتے ہیں اور تقطیر کرنا، دھونا، وزن کرنا پہلے کی طرح کیا جاتا ہے -

(ج) ایتھریل سلفیٹس جملہ اور غیر نامیاتی سلفیٹس کے فرق سے بھی بتائے جاسکتے ہیں - مگر طریق ذیل سے براہ راست بھی انکی تخمین ہو سکتی ہے :- ۱۲۵ مکعب سنٹی میٹر بول کو ۷۵ مکعب سنٹی میٹر پانی اور ۳۰ مکعب سنٹی میٹر آب آمیز

ہائڈرو کلورک ایسڈ سے ممتزق کیا جاتا ہے۔ اس محلول کو سابق کیطرح بیریم کلورائڈ کے ۵ فیصدی محلول کے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر شامل کر کے سردی میں مرسوب کیا جاتا ہے اور ایک گھنٹہ ٹھہرنیکے بعد کسی خشک مقطریں سے اس آمیزہ کی تقطیر کیجاتی ہے۔ اسطرح غیر نامیاتی سلفیٹس علیحدہ کر لیئے جاتے ہیں۔ پھر مقطر کے نصف حصہ (یعنی ۱۲۵ مکعب سنٹی میٹر) کو تقریباً تیس منٹ تک دھیمے دھیمے جوش دیا جاتا ہے۔ اس طریق سے سلفیورک ایسڈ ایتھریل سلفیٹس سے واگذاشت کر لیا جاتا ہے اور بیریم کلورائڈ کے ذریعہ جو کہ وہاں موجود ہوتا ہے بیریم سلفیٹ کی شکل میں مرسوب کر لیا جاتا ہے۔ بیریم سلفیٹ کو جمع کر کے دھو لیا جاتا ہے اور جلا کر سابق کیطرح وزن کر لیا جاتا ہے۔ اس سے جو میزان حاصل ہو اُسکا دگنا بہ شمار بیریم سلفیٹ، ایتھریل سلفیٹ کی اُس مقدار کا پتہ دے گا جو ابتدا کے ۱۲۵ مکعب سنٹی میٹر بول میں موجود تھی اور اس سے فیصدی اور چوبیس گھنٹے کی خارج کردہ مقدار کا حساب لگایا جا سکتا ہے۔

محاسبہ۔ بیریم سلفیٹ کے ۲۳۳ حصے SO_3 کے ۸۰ حصوں یا S (گندھک) کے ۳۲ حصوں کے تناظر ہیں۔ SO_2 کا حساب لگانے کے لئے بیریم سلفیٹ کے وزن کو $\frac{۸۰}{۲۳۳}$ = ۰٫۳۴۳ سے ضرب دو، گندھک کا حساب لگانیکے لیئے $\frac{۳۲}{۲۳۳}$ = ۰٫۱۳۷ سے ضرب دو۔ مثال ۱۔ ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر بول سے کل ۰٫۵ گرام بیریم سلفیٹ حاصل ہوا۔ اسکو ۰٫۳۴۳ کے ساتھ ضرب دینے سے یہ = جملہ SO_3 کے ۰٫۱۷۱ کے۔ اُسی بول کے اور ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر کے غیر نامیاتی سلفیٹس سے ۰٫۴۵ گرام بیریم سلفیٹس حاصل ہوا۔ اسکو ۰٫۳۴۳ کے ضرب دیجائے تو یہ = ۰٫۱۵۴ حصہ SO_3 کے کہ جو غیر نامیاتی امتزاج میں واقع ہے۔ اگر اسکو کل SO_3 سے منہا کر دیا جائے (۰٫۱۷۱ — ۰٫۱۵۴) تو ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ ۰٫۰۱۷ گرام SO_3 ایتھریل سلفیٹ کی شکل میں ممتزج تھی یا کل کا تقریباً دسواں حصہ جو طبعی بول کی اوسط تناسب ہے۔

۲۔ **حجم پیمائی طریقہ**: [یعنی روزن ہیم (Rosenhei) اور ڈرم مانڈ (Drummond) کا بنذیڈین والا طریق]۔

اصول طریق :۔ ہائڈرو کلورک ایسڈ میں تیار کئے ہوئے بنذیڈین ($NH_2.C_6H_4.C_6H_4.NH_2$) کے محلول کے ذریعے خفیف سے ترشائے ہوئے بول سے غیر نامیاتی سلفیٹس کو بنذیڈین سلفیٹ کی صورت میں مرسوب کرلیا جاتا ہے ۔ چونکہ بنذیڈین ایک کمزور اساس ہے، ترشوں کے ساتھ اسکے املحوں کا افتراق آسانی سے واقع ہوتا ہے اور بنذیڈین سلفیٹ میں جو سلفیورک ایسڈ موجود ہے کمّی طور پر اُسکا معائرہ معیاری قلوی محلولوں سے فینا لپتھیلین کو ایک منظہر (indicator) کے طور پر استعمال کرکے ہوسکتا ہے ۔

کل سلفیٹس (غیر نامیاتی اور ایتھریل) اسی طور پر ایتھریل سلفیٹس کو ہائڈرو کلورک ایسڈ کے ساتھ جوش دیکر آبپاشیدہ کرنے کے بعد معلوم کئے جاتے ہیں۔

جملہ اور غیر نامیاتی سلفیٹس کے درمیان فرق نکالنے سے ایتھریل سلفیٹس بتائے جاتے ہیں ۔

تجزیہ ۔ (ا) **غیر نامیاتی سلفیٹس کی تخمین** :۔ ایک صراحی میں ۲۰ مکعب سنٹی میٹر بول ناپ لیا جاتا ہے اور اسکو آب آمیز ہائڈرو کلورک ایسڈ (۱ : ۴) کے ساتھ یہانتک ترشایا جاتا ہے کہ کانگو رڈ پیپر (congo-red paper) کے ساتھ اسکا تعامل صاف صاف ترشئی ہو ۔ پھر محلول بنذیڈین کے ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر ڈالے جاتے ہیں اور رسوب کو جو چند سکنڈوں میں بنتا ہے، دس منٹ تک بیٹھنے دیا جاتا ہے ۔ (بنذیڈین کا محلول ۴ گرام بنذیڈین کو پانی کے ساتھ ملاکر ایک لئی بنانے اور ۵۰۰ مکعب سنٹی میٹر پانی ملاکر ۲ لیٹر کی صراحی میں منتقل کرنے سے تیار کیا جاتا ہے ۔ ۵ مکعب سنٹی میٹر مرتکز ہائڈرو کلورک ایسڈ شامل کیا جاتا ہے اور کشیدکیا ہوا پانی ملاکر اسکو ۲ لیٹر تک بڑھالیا جاتا ہے ۔) رسوب کی زیر فشار تقطیر کیجاتی ہے، اس احتیاط کے ساتھ کہ کسی وقت مقطر پر رسوب خشک نہ ہونے پائے، اسکو ۱۰ تا ۲۰ مکعب سنٹی میٹر پانی سے جو بنذیڈین سلفیٹ سے سیر کیا گیا ہو، دھویا جاتا ہے ۔ رسوب اور تقطیری کاغذ تقریباً ۵ مکعب سنٹی میٹر پانی کے ساتھ ابتدائی ترسیبی صراحی میں منتقل کردئے جاتے ہیں ؛ ۰٫۵ فینا لپتھیلین کے سیر شدہ الکحلی محلول کے چند قطرے شامل

کرکے عشر طبعی پوٹاسیم ہائڈریٹ کے محلول کے ساتھ معائرہ کیا جاتا ہے۔ ایک مکعب سنٹی میٹر عشر طبعی پوٹاسیم ہائڈریٹ = ۴۹ ملی گرام سلفیورک ایسڈ۔

(ب) جملہ سلفیٹس کی تخمین :۔ ۲۰ مکعب سنٹی میٹر بول میں ۲ مکعب سنٹی میٹر (۱ : ۴) ہائڈرو کلورک ایسڈ شامل کرکے بیس تیس منٹ تک آہستہ آہستہ جوش دو۔ صراحی کو ٹھنڈا کرنیکے بعد کا عمل ٹھیک اسی طرح کرو جیسے (ا) کے ماتحت۔

جملہ گندھک کی تخمین

بینڈکٹ کا طریق [ولف (Wolf) اور آسٹر برگ (Oesterberg) کی ترمیم] :۔ اس طریق میں شئے کو دخانی نائٹرک ایسڈ کے ساتھ ملاکر جوش دینے سے نامیاتی مادہ کو تلف کردیا جاتا ہے اور کاپر نائیٹریٹ اور پوٹاسیم کلوریٹ کے ساتھ ملاکر گرم کرنے سے گندھک کی تکسید سلفیورک ایسڈ میں تکمیل کو پہنچ جاتی ہے۔ انجام کار جو محلول حاصل ہوا اسمیں سلفیورک ایسڈ کا تخمینہ بطور بیریم سلفیٹ کرلیا جاتا ہے۔

274

تجزیہ ۔ جلڈہال کی ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر گنجائش کی صراحی میں ۱۰ مکعب سنٹی میٹر بول ناپ کر ڈالو۔ اسمیں ۲۰ مکعب سنٹی میٹر دخانی نائیٹرک ایسڈ شامل کرکے ہلکے سے شعلہ پر گرم کرو۔ کھولاتے جاؤ حتیٰ کہ سیال جامد ذرات سے منزہ ہوجائے۔ محلول کو ایک چینی کی طشتری میں منتقل کرکے ۲۰ مکعب سنٹی میٹر بینڈکٹ کا محلول (۲۰۰ گرام کاپر نائیٹریٹ اور ۵۰ گرام پوٹاسیم کلوریٹ ایک لیٹر پانی میں حل کیا ہوا) شامل کرو۔ ایک ریگ جنتر پر تبخیر کرتے کرتے خشک کرلو۔ پھر کھلے شعلہ پر گرم کرو حتیٰ کہ ثفل کاپر آکسائڈ کے بننے سے سیاہ پڑ جائے۔ شعلہ کو تیز کرو اور دس منٹ تک اتنا گرم کرو کہ سرخ ہوجائے۔ ٹھنڈا کرنیکے بعد

اسمیں ۱۰ فیصدی ہائڈروکلورک ایسڈ کے ۲۵ مکعب سنٹی میٹر شامل کرو اور آہستہ آہستہ گرم کرکے سیاہ ثفل کو حل کرلو۔ محلول (۱) کو تقریباً ۱۵۰ مکعب سنٹی میٹر پانی سے دھو دھوکر صراحی میں ڈال لیا جاتا ہے اور بیریم کلورائڈ کے ذریعے مذکورہ بالا طریق (۱) سے سلفیورک ایسڈ کا تخمینہ کرلیا جاتا ہے۔ بیریم سلفیٹ کے رسوب سے جو مقطر حاصل ہو اُسکو فاسفورس کی تخمین بطریق نیوبین (دیکھو صفحہ 270) کے لیۓ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ محلول (۱) کا سلفیٹ بھی بنذیڈین والے طریق سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

پچیسواں سبق

بول (گذشتہ سے پیوستہ)

الوان بول

الوانِ بولیہ متعدد ہیں اور مختلف مشاہدین نے وقتاً فوقتاً مختلف ناموں سے بیان کیا ہے۔

۱۔ یوروکروم :۔ یہ بول کا لازمی زرد لون ہے۔ ابتدائً اس لفظ کو تھوڈیکم نے داخل کیا تھا جسکی تحقیقات کی بیشتر تصدیق و تتمیم ڈومبراؤسکی (Dombrowski) کی تحقیق سے ہوئی۔

یوروکرم کی تیاری (ڈومبراؤسکی) :۔ سلفیٹس، فاسفیٹس اور یوریٹس کو بیریم اور کیلسیم ایسی ٹیٹس اور امونیا کے آمیزہ (۸۶ گرام کیلسیم

ایسٹیٹ، ۳۵ گرام بیریم ایسٹیٹ، ۴۳ مکعب سنٹی میٹر ۲۱ فیصدی ایمونیا کو
۱۰ لیٹر بول میں) کے ذریعے جدا کرنے کے بعد تقطیر شدہ بول کی ایسٹک ایسڈ سے
تعدیل کیجاتی ہے اور کاپر ایسٹیٹ شامل کرنے سے یوروکروم کو مرسوب کرلیا جاتا
ہے۔ سبزی مائل رسوب کی تقطیر کرکے اُسکو اچھی طرح دھولیا جاتا ہے اور پھر
اسکو پانی میں معلق کرلیا جاتا ہے اور ۵۰ درجہ س پر سلفیوریٹڈ ہائڈروجن کے
ذریعے تانبے کو جدا کرلیا جاتا ہے۔ مقطر میں بیریم کا پانی (baryta water) شامل
کرکے ایک کاربن ڈائی آکسائڈ کی رَو کے ذریعے زائد بیریم کو نکال لیا جاتا ہے
ملح بیریم کو فی الخلا مرتکز کرکے الکحل کے ذریعے مرسوب کرلیا جاتا ہے۔
رسوب کو پانی میں حل کرکے سلور نائیٹریٹ کے ذریعے کلورین سے آزاد کیا جاتا
ہے۔ چاندی کا جو حل پذیر نمک اسطرح بنتا ہے اُسکو الکحل اور ایتھر کے
ذریعے مرسوب کرکے دھو دھوکر سلور نائیٹریٹ سے پاک کیا جاتا ہے اور خشک
کرکے اُسکا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ چاندی کو سلفیوریٹڈ ہائڈروجن کے ذریعے علیحدہ
کرلینے سے مخلی یوروکرم حاصل ہوسکتا ہے۔ یہ غیر قلمی ہوتا ہے اور ۹۰ فی صدی
الکحل میں جسمیں یہ خوب محفوظ رہتا ہے بہ آسانی حل پذیر ہے۔

275

تخمین:۔ تانبے کا نمک جیسے اوپر حاصل ہوا ہے، ایمونیا میں حل
کرلیا جاتا ہے اور ایمونیا آمیز چاندی کے محلول (ammoniacal silver solution)
سے پیورین بیسز (purine bases) کو مرسوب کیا جاتا ہے۔ تانبے اور چاندی
کے رسوبوں میں نائیٹروجن کی تخمین کی جاتی ہے۔ دونوں کے فرق سے
یوروکروم کی نائیٹروجن حاصل ہوگی۔ یوروکروم میں ۱۱٫۷ فیصدی نائیٹروجن
ہوتی ہے۔

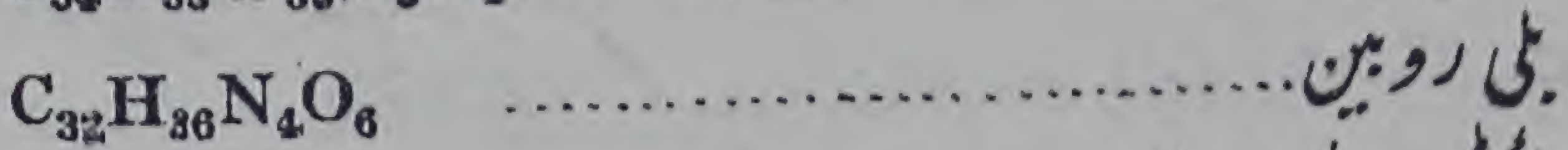
اس سے کوئی انجذابی دھاریاں نظر نہیں آتیں لیکن طیف کے بنفشی
حصہ کو جسے کہ یوروبلین گذرنے دیتا ہے یہ روک لیتا ہے۔ یہ الملحۂ جست
کے ساتھ یوروبلین کی طرح استضا (fluoresce) نہیں کرتا۔ اس سے
پرال (pyrrol) کا ایک مشتق دستیاب ہوتا ہے جو ہیموپرال کا مماثل نہیں
ہے اور اسلئے غالباً یوروکروم یوروبلین سے تعلق نہیں رکھتا۔ اسمیں ۵ فیصدی

گندھک ہوتی ہے جسکا بہت سا حصہ سرد قلی کے عمل سے سلفائڈ بنکر آسانی سے شکست ہوجاتا ہے۔ اسمیں سسٹین کی گندھک موجود نہیں ہوتی۔ یہ ایک ترشہ ہے اور لتمس کو سرخ کردیتا ہے۔ یہ غالباً پروٹین سے حاصل ہوتا ہے۔

۲۔ **یوروبلین**۔ یوروبلین لونِ دموی کا ایک مشتق ہے اور سٹرکوبلین کا مماثل ہوتا ہے۔ (دیکھو صفحہ 124, 182)۔ غالباً اسکے بننے میں ترجیع ونابیدگی دونوں واقع ہوتے ہیں۔ یہ اُس شئے سے، میلی (Maly) نے جس کا نام ہائڈروبلی روبین رکھا اور جسے اُس نے بلی روبین پر سوڈیم املغم کے عمل سے حاصل کیا، بہت مشابہ ہوتا ہے۔ ضوابطِ ذیل ان الوان متحدہ کے درمیان تعلق ظاہر کرتے ہیں:۔

ہیمی ٹین .... $C_{34}H_{33 \text{ or } 35}O_5N_4Fe$

بلی روبین .... $C_{32}H_{36}N_4O_6$

ہائڈروبلی روبین .... $C_{32}H_{40}N_4O_7$

طبعی بول میں محض تھوڑا سا یوروبلین ہوتا ہے اور جتنا بھی ہوتا ہے خاصکر ایک بیرنگ کروموجن کی شکل میں ہوتا ہے جو تکسید سے یوروبلین میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ متعدد مرضی حالتوں میں یوروبلین کثرت سے پایا جاتا ہے۔

ذیل کے دو طریقے ہیں جو گیرڈ (Garrod) اور ہاپکنس (Hopkins) نے اسکو بول سے جدا کرنیکے لئے مروج کئے ہیں:۔

ا۔ بول کو پہلے ایمونیم کلورائڈ سے سیر کیا جاتا ہے اور اسطرح جو یوریٹ مرسوب ہو اُسے تقطیر کرلیا جاتا ہے۔ پھر مقطّر کو سلفیورک ایڈ سے ترشا کر ایمونیم سلفیٹ سے سیر کرلیا جاتا ہے۔ اس سے یوروبلین کا ایک رسوب پیدا ہوتا ہے جسکو جمع کرکے پانی میں حل کیا جاسکتا ہے۔ آبی محلول کو پھر ایمونیم سلفیٹ سے سیر کیا جاتا ہے اور اسطرح لون کو ایک خالص حالت میں مرسوب کرلیا جاتا ہے۔

ب۔ پہلے یوریٹس کو علٰحدہ کیا جاتا ہے پھر بول کو ترشا کر سابق کیطرح ایمونیم سلفیٹ سے سیر کیا جاتا ہے۔ پھر اس آمیزہ کو ایک انفصالی

نلی میں کلوروفارم اور ایتھر کے ایک آمیزہ (۱ : ۲) سے ملا کر ہلانے سے یوروبلین کا خلاصہ تیار کیا جاتا ہے ۔ پھر اس ایتھر کلوروفارم والے خلاصہ کو خفیف سا قلوی کر کے کشید کیے ہوئے پانی کے ساتھ ہلایا جاتا ہے اور یوروبلین حل ہو کر پانی میں چلا آتا ہے ۔ اس آبی محلول کو پھر ایک دفعہ ایمونیم سلفیٹ سے سیر کر کے خفیف سا ترشایا جاتا ہے تو یہ ایک دفعہ اور اپنا لون ایتھر کلوروفارم کو دے ڈالتا ہے ۔

ان طریقوں میں سے کسی ایک سے یوروبلین ایک خالص حالت میں حاصل ہوتا ہے طبعی بول سے بھی کچھ حاصل ہو گا کیونکہ کروموجن استعمال کردہ ترشہ کے عمل سے قدرے مبدّل بہ لون ہو جاتا ہے ۔

276

الکحل میں گھلا ہوا یوروبلین ایک سبز استضاء ظاہر کرتا ہے جو زنک کلورائڈ اور امونیا کے شامل کرنے سے بہت نمایاں ہو جاتا ہے ۔ یہ b اور F کے درمیان ایک نمایاں انجذابی دھاری دکھاتا ہے جو قدرے متأخرالذکر کو ڈھانکے رہتی ہے ۔ (تصویر 54 طیف 4) ۔

یوروبلین اکثر الوانِ حیوانیہ کی طرح ترشئی میلان رکھتی ہے اور اساسوں کے ساتھ مرکبات بناتی ہے ۔ ایسے امتزاجوں سے یہ کسی ترشہ کے شامل کرنے پر واگذاشت ہوتی ہے ۔

اگر یوروبلین کو کاسٹک پوٹاس یا سوڈا میں حل کیا جائے اور اس سیال کو خفیف سا ترشئی کرنے کے لئے کافی سلفیورک یا ہائڈروکلورک ایڈ شامل کیا جائے تو ایک گدلاپن پیدا ہو گا ۔ اس گدلے سیال سے E کے خط میں ایک زائد انجذابی دھاری نظر آتی ہے (تصویر 54 طیف 4) جو غالباً اس خاص انجذاب نور کا نتیجہ ہے جو یوروبلین کے باریک تعلیقی ذرات سے عمل میں آتا ہے ۔ جب رسوب کی تقطیر کیجاتی ہے تو یہ تمام غائب ہو جاتا ہے اور جب پھر دوبارہ حل کیا جاتا ہے تو اکیلی معمولی دھاری دیکھنے میں آتی ہے ۔

۳ ۔ **یوروایریتھرین** :۔ یہ گلابی یوریٹ کی تلچھٹ کا رنگدار مادہ ہوتا

ہے ۔ یہ تلچھٹ سے بطریق ذیل جدا ہو سکتا ہے :۔ تہ نشین کو برف کے سرد پانی
سے دھویا جاتا ہے اور خشک کر کے الکحل مطلق میں ڈال دیا جاتا ہے الکحل
اگرچہ یورو ایرتھرین کا منحل ہے تاہم اسکو یوریٹس سے مستخرج نہیں کرتا ۔
الکحل اوپر سے بہا دیا جاتا ہے اور تہ نشین کو گرم پانی میں حل کر دیا جاتا ہے۔
اس محلول سے لون کا استخراج بذریعہ ایمل الکحل آسانی ہو سکتا ہے۔
یورو ایرتھرین کو یوریٹس سے جنکے ساتھ معلوم ہوتا ہے کہ یہ غیر محکم
مرکبات بناتا ہے، بہت رغبت ہوتی ہے۔ اسکے محلول روشنی سے بہت جلد
بیرنگ ہو جاتے ہیں۔ طیف بین میں اس کے ساتھ دو کسیقدر غیر واضح دھاریاں
نظر آتی ہیں (تصویر 54 طیف 7) ۔ یہ کاوی پوٹاس کے ساتھ سبز رنگ
اور معدنی ترشوں کے ساتھ سرخ یا گلابی رنگ پیدا کرتا ہے۔ یورو ایرتھرین
بول کا ایک قلیل لیکن مستقل جزو معلوم ہوتا ہے ۔ اسکا مبدار اور دیگر الوان
کے ساتھ اسکا تعلق معلوم نہیں ۔

۴ ۔ ہیمیٹو پارفیرین :۔ یہ بھی طبعی بول کے اندر تھوڑی مقدار
میں پایا جاتا ہے۔ بعض مرضی حالتوں میں بالخصوص بعض ادویہ (مثلاً sulphonal)
دینے کے بعد اسکی مقدار بڑھ جاتی ہے ۔ بیان کیا جاتا ہے کہ جب بول ٹھہرا
رہے تو اسکی مقدار بڑھ جاتی ہے ۔ اس سے بیرنگ کروموجن کی موجودگی کا
پتہ چلتا ہے ۔ اسکو بول سے بطریق ذیل جدا کیا جا سکتا ہے :۔ بول میں کاوی
قلی شامل کیا جاتا ہے۔ اس سے فاسفیٹس کا رسوب پیدا ہوتا ہے جو لون کو
اپنے ساتھ تہ نشین کر لیتا ہے۔ لون کو کلوروفارم سے حل کیا جا سکتا ہے۔ کلوروفارم
کی تبخیر کر کے ثفل کو الکحل سے دھولیا جاتا ہے اور بالآخر ترشائے ہوئے
الکحل میں اسکو حل کر لیا جاتا ہے۔ بول جنمیں لون کی کثرت ہو وہ آسانی سے
اسے ایسٹک ایتھر یا ایمل الکحل کو دے ڈالتے ہیں ۔
جب بول میں لون کی کافی کثرت ہو تو اس سے وہی دھاریاں نظر آتی
ہیں جو القلائن ہیمیٹو پارفیرین سے (تصویر 54 طیف 2)۔ سلفیورک ایسڈ شامل
کرنے پر ایسڈ ہیمیٹو پارفیرین کا طیف نظر آتا ہے (تصویر 54 طیف 1)۔ کبھی کبھی

یوریٹ کے گرد ایک ایسی قسم کے لون سے تلون ہوتے ہیں جس سے ایک دو دھاریدار طیف آگسی ہیمو گلوبین کے طیف سے بہت کچھ ملتا جلتا دکھائی دیتا ہے (تصویر 54 طیف 3)۔ آب آمیز معدنی ترشوں کے ساتھ سلوک کرنے

277

B C D E b F G

1 2 3 4 5 6 7 8

B C D E b F G

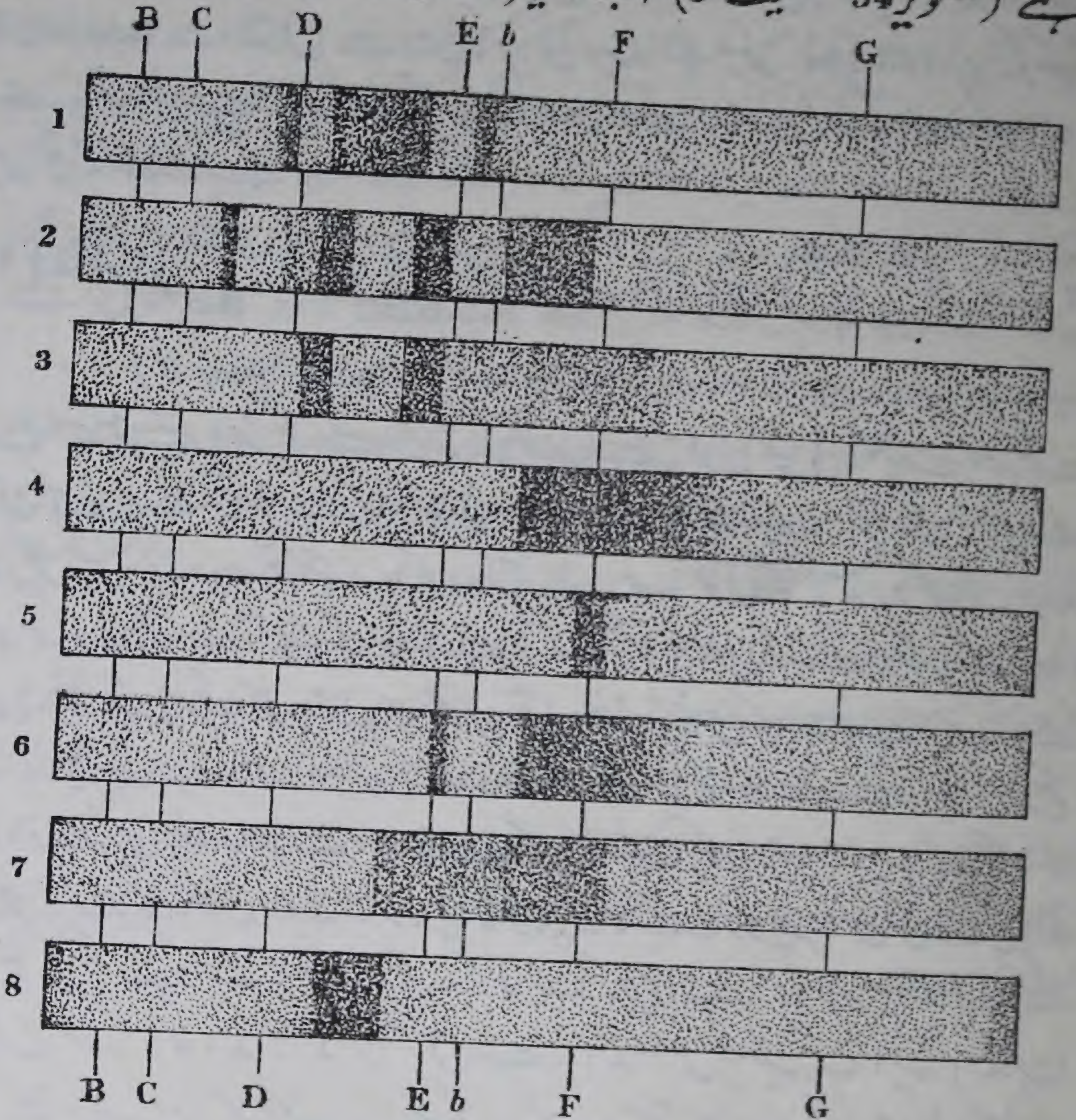
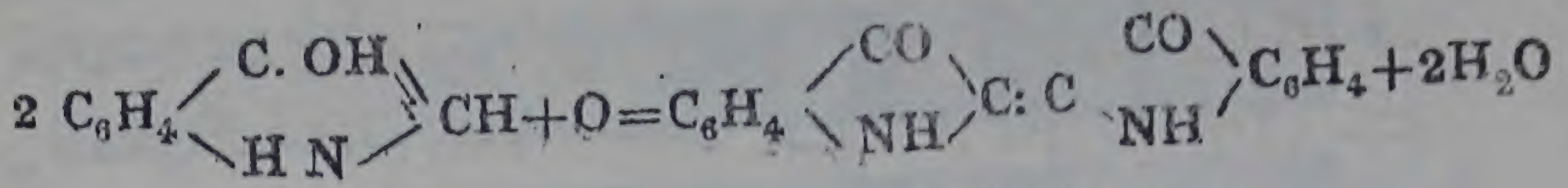



FIG. 54.—Chart of absorption spectra; 1, acid hæmatoporphyrin; 2, alkaline hæmatoporphyrin; 3, hæmatoporphyrin as found sometimes in urate sediments; 4, acid urobilin, concentrated; 5, acid urobilin, dilute; 6, the E band spectum of urobhn: 7, urœryth in, 8 urorosein concentrated—on dilution the band shrinks raidly from redward end (After F. G. Hopkius)

سے یہ فی الفور ایسڈ ہیمیٹو پارفیرین کے طیف سے تبدیل ہو جاتا ہے۔

۵ - **بول میں کروموجنز** (chromogens in urine)- یوروبلین کے کروموجنز اور ہیمیٹوپارفیرین کے ماسوا جنکی طرف گذشتہ فقرات میں اشارہ کیا گیا ہے اور بھی ہیں جنہیں سے مفصلۂ ذیل درج کئے جاسکتے ہیں۔ (ا) انڈاکسل (indoxyl) :- انڈال سے اس مادہ کی ابتدا کا صفحہ 193-194 پر ذکر کیا گیا ہے۔ یہ آسانی سے نیلے انڈیگو (indigo blue) یا سرخ انڈیگو (indigo red) میں مکتسد ہو سکتا ہے۔ 278

$$2\,C_6H_4\left\langle\begin{matrix}C.OH\\HN\end{matrix}\right\rangle CH+O=C_6H_4\left\langle\begin{matrix}CO\\NH\end{matrix}\right\rangle C:C\left\langle\begin{matrix}CO\\NH\end{matrix}\right\rangle C_6H_4+2H_2O$$

(indoxyl) (Indigo-blue)

سرخ انڈیگو نیلے انڈیگو سے مشابہ الترکیب ہے۔ بول کا فی الحقیقت انڈیگو سے ملوّن ہونا بہت شاذ ہے کیونکہ بولی انڈاکسل کا ابراز ایک اقترانی سلفیٹ کی شکل میں ہوتا ہے جو تکسید کو روکتا ہے۔ جب بول کو ہائڈرو کلورک ایسڈ کے مساوی حجم سے آمیز کیا جاتا ہے تو انڈاکسل، سلفیٹ سے واگذاشت ہوجاتا ہے۔ پھر ایک ہائپو کلورائٹ کا محلول قطرہ قطرہ شامل کیا جاتا ہے جس سے نیلا انڈیگو بنتا ہے اور آمیزہ کو کلوروفارم کے ساتھ ہلانے سے نیلا انڈیگو کلوروفارم میں چلا جاتا ہے (Jaffe)۔ مگر یہ کاشف کچھ اچھا نہیں ہے کیونکہ ہائپو کلورائٹ کا محلول ہمیشہ تازہ تیار کرنا پڑتا ہے اور پھر اس کی ذراسی زیادتی انڈیگو کی تکسید کے باعث رنگ کو غائب کردیتی ہے اور اتمام تعامل کیلئے ٹھیک مقدار کا اندازہ ڈالنا مشکل ہے۔ انڈاکسل سلفیورک ایسڈ (انڈیکن) کے لئے ایک بہتر کاشف یہ ہے کہ ۱۰ مکعب سنٹی میٹر ۲۰ فیصدی لڈ ایسیٹیٹ کا محلول ۵۰ مکعب سنٹی میٹر بول میں شامل کرکے آمیزہ کی تقطیر کی جائے مقطر کو ہائڈرو کلورک ایسڈ (جنہیں ۲ء۰ تا ۴ء۰ فیصدی فیرک کلورائڈ ہو) کے مساوی حجم اور کلوروفارم کے چند مکعب سنٹی میٹروں کے ساتھ ملاکر ہلایا جائے۔ نیلا انڈیگو کلوروفارم میں چلا جاتا ہے (Obermayer)۔ (ب) اسکیٹاکسل (skatoxyl) :- جب اسکیٹاکسل کھلایا جاتا ہے تو یہ بول میں نکلتا ہے اور

بعد تحمید اس سے سرخ اسکیٹاکسل دستیاب ہوتا ہے۔ (ج) یوروروزین (urorosein) سرخ انڈیگو سے مختلف ہے۔ یہ اپنے کروموجن سے معدنی ترشوں کے عمل سے پیدا ہوتا ہے۔ ہرٹر (Herter) کے نزدیک انڈال ایسٹک ایسڈ اسکا کروموجن ہے۔ یہ اکثر اُسوقت ظاہر ہوتا ہے جب بول کے ساتھ قوی ہائڈروکلورک ایسڈ سے سلوک کرکے اسکو ٹھہرنے دیا جائے لیکن زیادہ سرعت سے یہ اسوقت ظاہر ہوتا ہے جب ایک تکسید عامل بھی ساتھ شامل کیا جاتا ہے۔ یہ امیل الکحل میں سریع الانحلال ہے لیکن ایتھر میں نہیں۔ اسکا رنگ قلویوں سے ضائع ہوجاتا ہے۔ D اور E خطوں کے درمیان یہ ایک انجذابی دھاری دکھاتا ہے (تصویر 54 طیف 8)۔

۶۔ مرضیاتی الوان (pathological pigments) :۔ غیر طبعی الوان میں سے، نہایت کثرت سے خارج ہونے والے خون اور صفرا کے ہیں۔ بول میں اتفاقی الوان بھی استعمالِ ادویہ (رہوبارب و سنا و لاگ وڈ، سینٹونین) کے باعث پائے جاسکتے ہیں۔ کاربالک ایسڈ کے زہریلے اثرات میں پائیروکیٹیکین (pyrocatechin) اور ہائڈروکینون (hydrochinon) بالخصوص بول کے سبزی مائل بھورے رنگ کے جو ہوا میں کھلا رہنے سے تیز ہوجاتا ہے ذمہ دار ہیں۔ سیاہ یا تاریک بھورا لون جسے ملانین (melanin) کہتے ہیں بول میں میلانائک سارکوما کی حالتوں میں خارج ہوتا ہے۔ الکپ ٹینوریا کیلئے دیکھو صفحہ 214۔

ضمیمہ

APPENDIX

دموی خلیہ پیما

HÆMACYTOMETERS

گاورس کا دموی خلیہ پیما (Gowers' hæmacytometer) جسیمات خونِ کی تعدید گاورس (Gowers) کے ہیمے سائیٹومیٹر سے بآسانی ہوسکتی ہے۔ یہ آلہ ایک کانچ کی شعریچہ

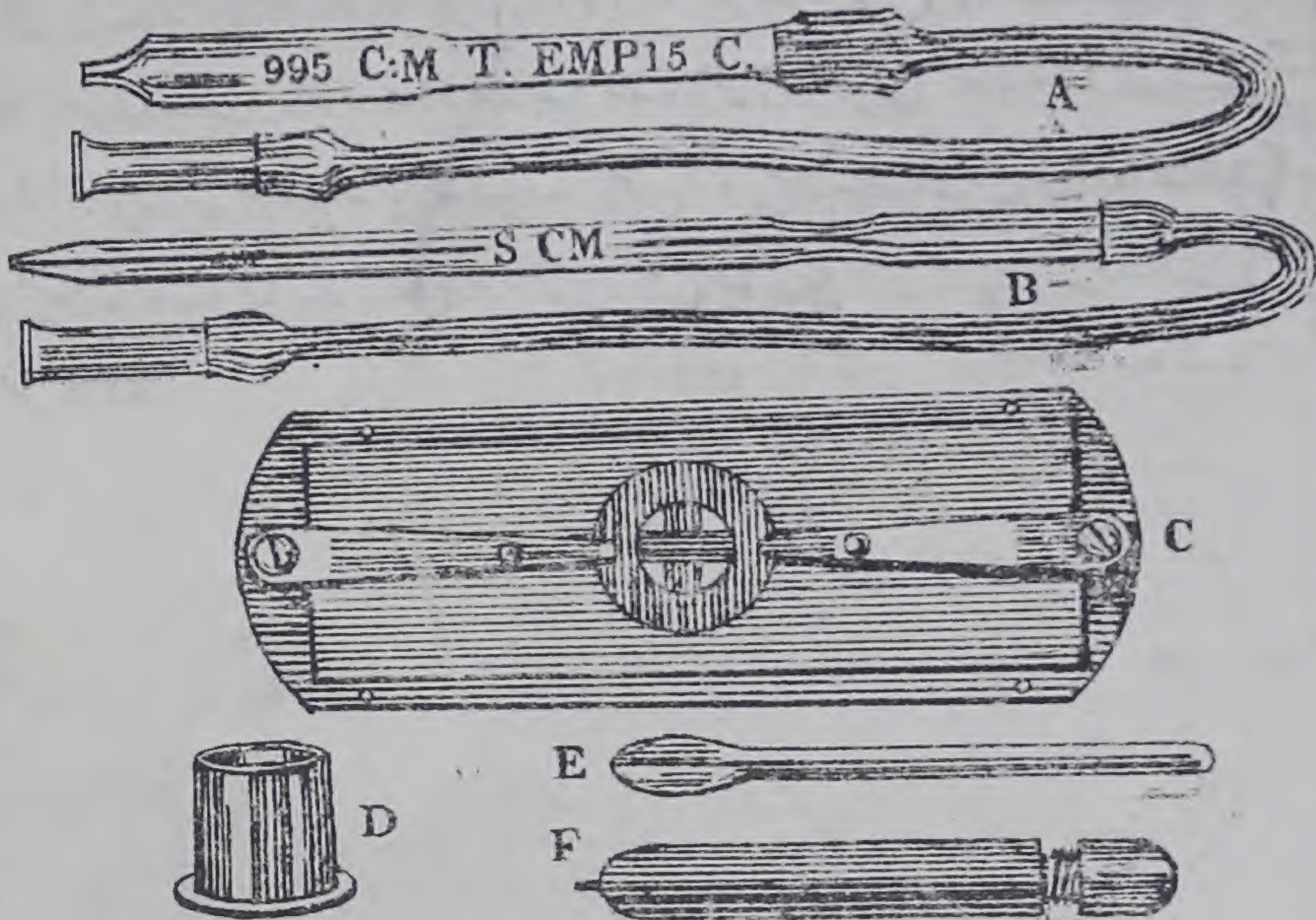



FIG. 55.—Hæmacytometer of Sir W. Gowers.

(تصویر 55 C) پر مشتمل ہے جسکا مرکز ۱/۱ ملی میٹر کے مربعوں میں مخطوط اور ایک کانچ کے ۱/۵ ملی میٹر دبیز گھیرے سے محصور ہے اسکے ساتھ پیمائشی ناپچے (A اور B) ایک برتن (D) خون کو محلول نمکین (سوڈا سلفیٹ کا جسکی کثافت نوعی ۱۰۱۵ ہو) سے آمیز کرنیکے لئے، ایک کانچ کی ڈنڈی (E) ہلانیکے لئے اور ایک ابرۂ محفوظ (F) ہوتے ہیں۔

A سے محلولِ نمکین کے ۹۹۵ مکعب ملی میٹر ناپکر کوزۂ آمیزش میں ڈال دئے جاتے ہیں۔ انگلی کے ایک سوراخ سے نالچہ B کے ذریعے ۵ مکعب ملی میٹر خون کھینچکر محلول میں پھونک دیا جاتا ہے۔ ہلانے کی ڈنڈی سے دونوں سیالوں کو خوب آمیز کیا جاتا ہے اور اس ممتنذق آمیزہ کا ایک چھوٹا سا قطرہ شریحہ C کے مرکز میں رکھدیا جاتا ہے۔ اسپر ایک پرزہ پوش (cover slip) آہستہ سے رکھدیا جاتا ہے (تاکہ وہ قطرے سے جو اسطرح شریحہ اور پرزہ پوش کے درمیان ۱/۵ ملی میٹر موٹی تہ بناتا ہے چھوتا رہے) اور پیتل کی دو کمانیوں سے دبا دیا جاتا ہے۔ چند منٹ میں جسیمے طبقۂ سیال کی تہ میں اترکر مربعوں پر جا رہیں گے۔ دس مربعوں پر ان کی تعداد گن لی جاتی ہے اور اسکو ۱۰٫۰۰۰ سے ضرب دینے سے خون کے ایک مکعب ملی میٹر میں تعداد معلوم ہو جاتی ہے۔ اسلئے ہر مربع میں جسیماتِ سرخ کی اوسط تعداد طبعی انسان خون میں ۴۵ تا ۵۰ ہونی چاہئے۔

سفید خلیوں کی قسموں کے اضافی تناسبوں کو ظاہر کرنیکے لئے مناسب طور پر توشیہ کردہ خون کی فلموں میں تمیزی شمارات کئے جاتے ہیں۔

280

ٹاما ذیس کا ہیمے سائیٹو میٹر (Thoma-Zeiss hæmacytometer)-

یہ آلہ ایک کانچ کی شریحہ (S) پر جو تصویر 56 کی تراش میں دکھائی دیتی ہے

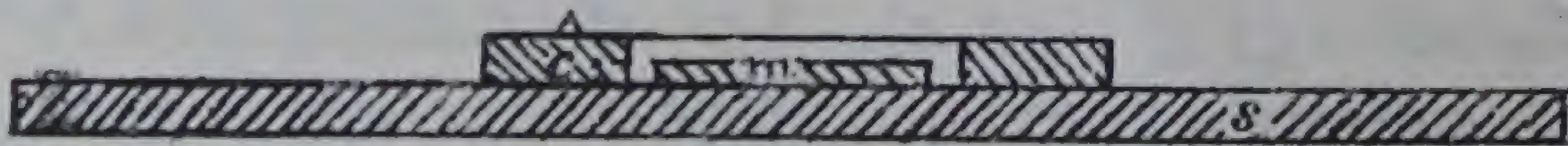



FIG. 56.—Thoma-Zeiss hæmacytometer.

مشتمل ہے۔ تشریحہ کے مرکز میں کانچ کی ایک قرص m ہے جسکی اوپر کی سطح مربعوں سے مخطط ہے جنمیں سے ہر مربع کا رقبہ $\frac{1}{400}$ مربع ملی میٹر ہے۔ یہ ایک کانچ کے حلقہ C سے محصور ہے جسکی بلندی اتنی ہے کہ m سے $\frac{1}{10}$ ملی میٹر اونچی نکلی رہتی ہے۔ ممتذق خون کا ایک قطرہ اُس خانہ میں جو اسطرح بنتا ہے، رکھکر پرزہ پوش سے ڈھانک دیا جاتا ہے لہذا کسی خاص مربع اور پرزہ پوش کے درمیان خون کا حجم $\frac{1}{4000}$ مکعب ملی میٹر ہوا۔ اس آلہ کے ساتھ دو شعری نالچے (capillary pipettes) ہیں جنمیں سے ایک ساتھ والی شکل میں دکھایا گیا ہے (تصویر 57)۔ انگلی یا کان کو کونچا جاتا ہے اور خون شعریہ نلی میں نشان کردہ خط تک (یا اگر دُگنا امتذاق مناسب سمجھا جائے تو اُس خط تک جسپر ۰.۵ کا نشان ہے) کھینچ لیا جاتا ہے۔ پھر ایک مناسب نمکین محلول 101 تک اوپر کھینچکر خون اور امتذاقی محلول کو خوب آمیز کیا جاتا ہے۔ گولے کے اندر کانچ کا دانہ آمیز کرنے میں مدد دیتا ہے۔ اس آمیزہ کا ایک قطرہ مربع کشیدہ تشریحہ پر منتقل کر دیا جاتا ہے۔ جسیمات کے تہ نشین ہو جانیکے بعد اُن جسیموں کو جو ۲۰ یا زائد مربعوں پر ہوں گنکر اوسط فی مربع کو ۴۰۰۰۰۰ کے ساتھ ضرب دینے سے فی مکعب ملی میٹر غیر ممتذق خون میں سرخ جسیموں کی تعداد حاصل ہوتی ہے۔ سرخ جسیموں کی تعداد فی مربع طبعی خون میں تقریباً ۱۲ ہوتی ہے۔

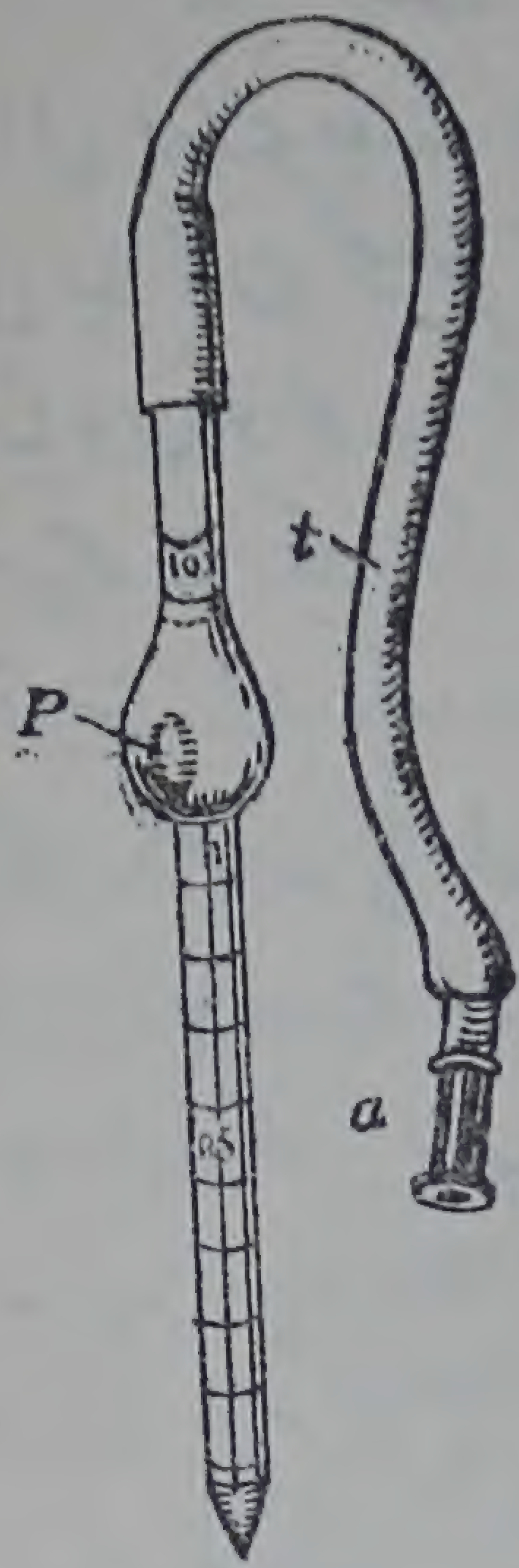



Fig. 57.—Pipette of Thoma-Zeiss hæma-cytometer.

دوسرا نالچہ جو اسکے ساتھ رہتا ہے وہ اُسی کی مانند ہے جسکا بیان ابھی ہو چکا ہے لیکن اسکے تناسب مختلف ہوتے ہیں اور اُسی طور پر سفید خلیوں کے شمار کرنیکے لئے استعمال ہوتا ہے۔ بعض حالتوں میں ایک خردپیما شریحہ (micrometer slide) جسپر بڑے مربعے کھینچے ہوتے ہیں اس مقصد

کے لئے ساتھ کر دیجاتی ہے۔ اِن مربعوں کی قیمت اُن مربعوں کے حساب سے جو سرخ جسیموں کے شمار کے لئے ہوتے ہیں معلوم ہوتی ہے اور اسلئے

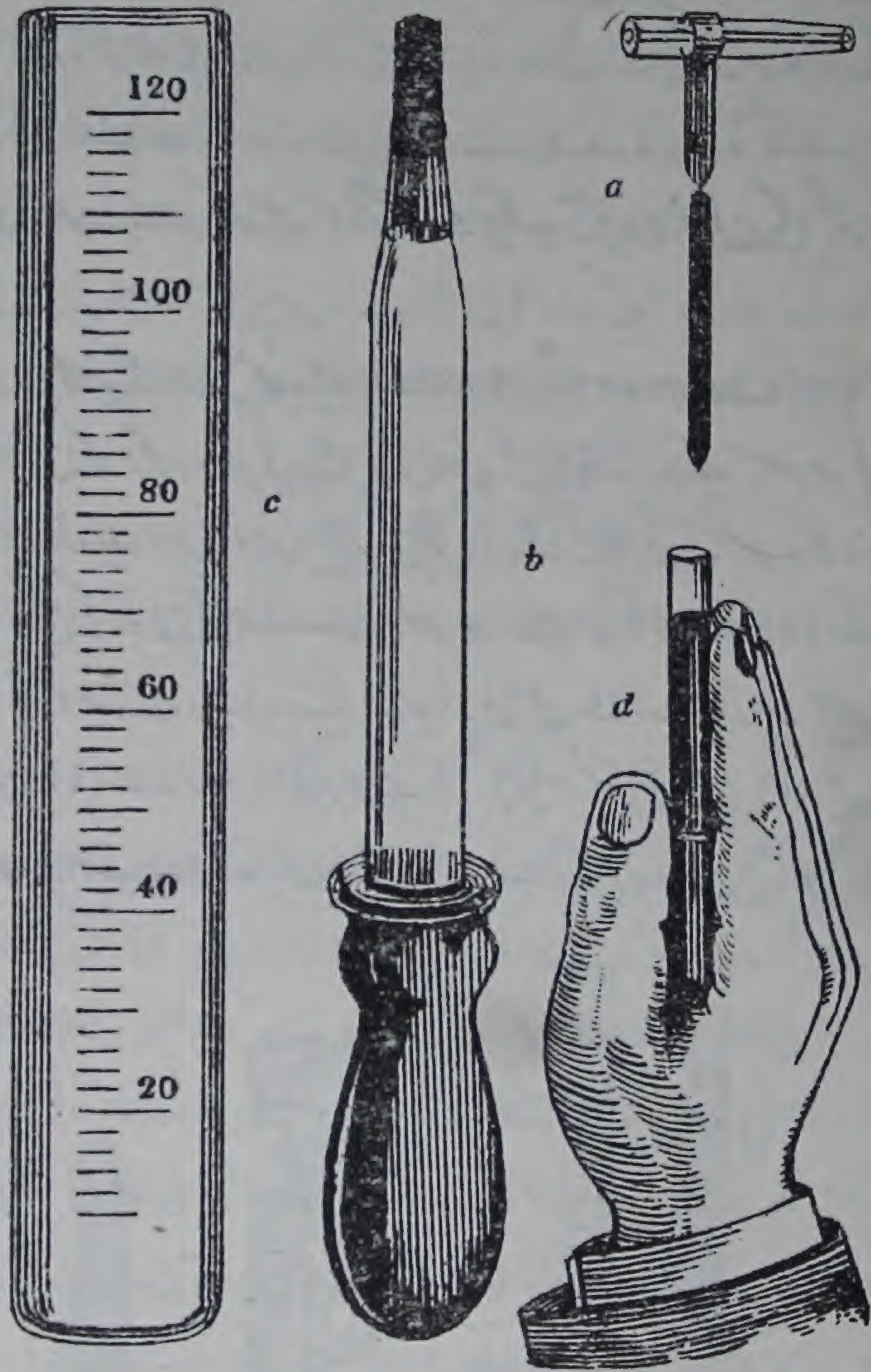



Fig. 58.—Oliver's hæmacytometer.

رنگدار اور بیرنگ جسیموں کا تناسب معلوم ہوسکتا ہے۔ بیرنگ جسیموں کے شمار کرنے میں رنگ کا شامل کردینا اس عمل کو آسان تر کردیتا ہے۔

281 شیرنگٹن (Sheri ngton) محلول ذیل کیلئے سفارش کرتا ہے :-

متھیلین بلیو .... ۰٫۱ گرام
سوڈیم کلورائڈ .... ۱٫۲ گرام
پوٹاسیم آگزلیٹ .... ۱٫۲ گرام
کشید کیا ہوا پانی .... ۳۰۰٫۰ گرام

تمیزی شمارات کے لئے رنگوں کا ایک آمیزہ خون کی قلموں کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

آلیور کا ہیمے سائیٹو میٹر (Oliver's hæmacytometer) :- ڈاکٹر جارج آلیور کا ذیل کا مجوزہ طریق جسیموں کی کل مقدار کے معلوم کرنیکا ایک برجستہ طریق ہے۔ 282 مگر اسکے ذریعہ سرخ اور سفید جسیموں کے اضافی تناسب کا اندازہ کرنا ممکن نہیں۔ انگلی کو بیچ کر خون چھوٹے سے شعریہ نالچہ (تصویر 58a) کے اندر بہنے دیا جاتا ہے حتیٰ کہ یہ پُر ہوجائے۔ یہ ایک گرانے والی نلی B کے ذریعہ ہیم کے سیّال (Hayem's fluid) سے دھو دھو کر درجہ دار چپٹی امتحانی نلی C میں ڈالا جاتا ہے۔ نلی کے درجہ اسطور پر مرتب ہوتے ہیں کہ طبعی خون سے جسمیں رنگین جسیمے ۵٫۰۰۰٫۰۰۰ فی مکعب

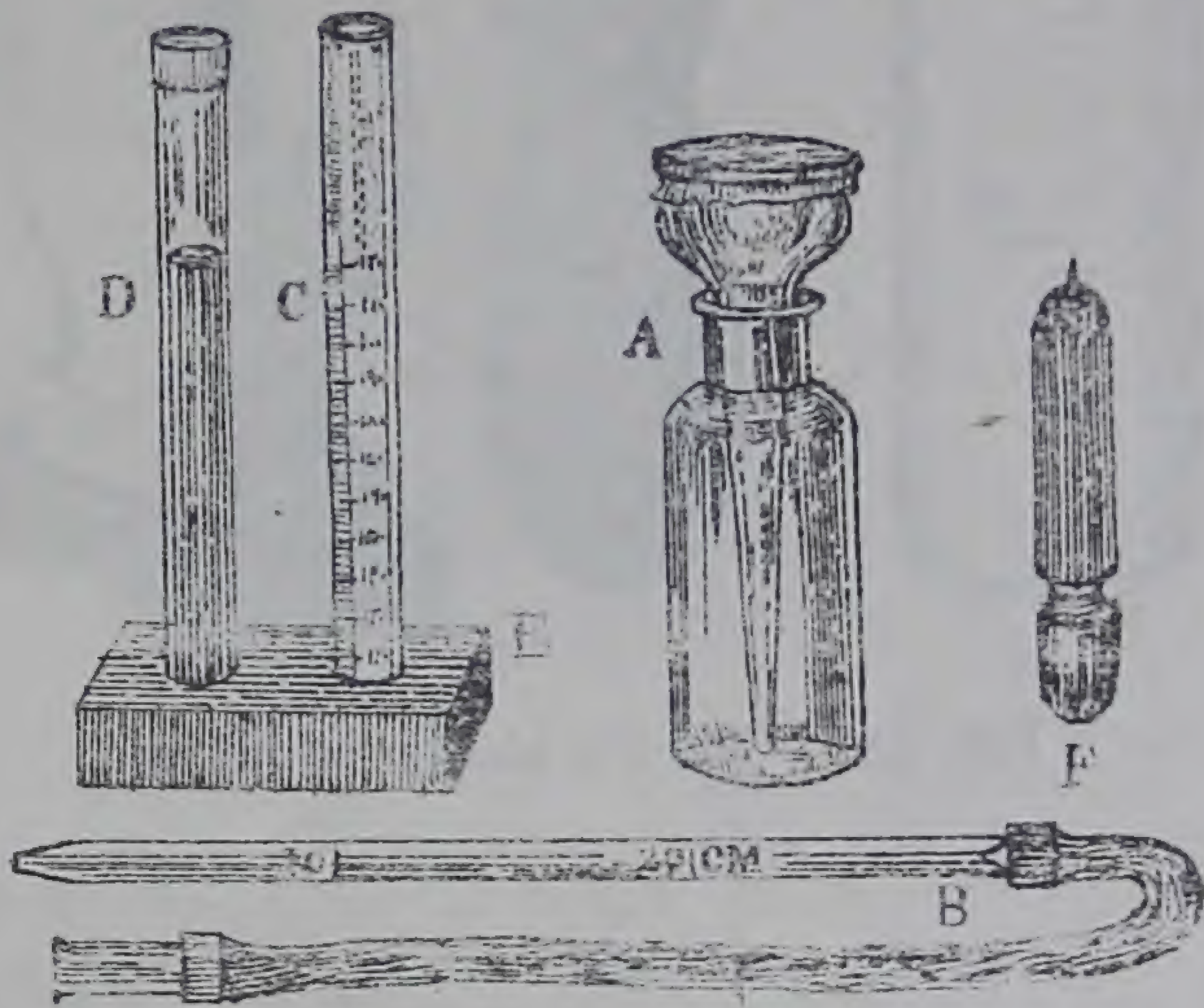



FIG. 59.—Hæmoglobinometer of Sir W. Gowers.

ے سوڈیم سلفیٹ ۵ گرام، سوڈیم کلورائڈ ۱ گرام، مرکیورک کلورائڈ ۰٫۵ گرام، کشید کیا ہوا پانی ۲۰۰ مکعب سنٹی میٹر۔

ملی میٹر ہوں جب ایک چھوٹی سی موم بتی کی روشنی کو جو ایک اندھیرے کمرہ کے اندر آنکھ سے ۹ فٹ کے فاصلہ پر رکھی گئی 100 درجہ کے نشان تک بھری ہوئی نلی میں سے اُسے انگلیوں کے درمیان کنارہ کی طرف سے پکڑ کر دیکھا جائے تو وہ روشنی ایک باریک چمکدار خط کی طرح منتقل ہوتی نظر آئے۔ اگر جسیموں کی تعداد معمول سے کم ہو تو روشنی کے منتقل ہونے کے لئے امتذاقی محلول کم مطلوب ہوگا۔ اگر معمول سے زائد ہو تو سیال ہیم زیادہ شامل کرنا پڑے گا اس نلی پر درجے لگے ہوتے ہیں تاکہ فی سو مکعب ملی میٹر جسیموں کی جتنی کمی بیشی ہو بمقابلہ معیار طبیعی کے جو ۱۰۰ فیصدی ہے بحساب فیصدی ظاہر ہو۔

ہیموگلوبینو میٹرز

(HÆMOGLOBINOMETER)

ہیموگلوبین پیما

گاورس کا ہیموگلوبینو میٹر (Gowers's hæmoglobinometer)

یہ آلہ کانچ کی دو ایک ہی قامت کی نلیوں C اور D پر مشتمل ہے۔ D میں گلسرین جلی (glycerin jelly) ہوتی ہے جسے کارمین (Carmine) سے ایک معیاری رنگ (یعنی طبعی خون جسے کہ کشید کئے ہوئے پانی سے ۱۰۰ بار آب آمیز کیا گیا ہو) کے برابر رنگ دے لیا جاتا ہے۔ انگلی کو نچی جاتی ہے اور شعریہ نالچہ B کے ذریعے ۲۰ مکعب ملی میٹر خون ناپ لیا جاتا ہے۔ اسکو نلی C میں پھونک دیا جاتا ہے اور شیشہ A کے نالچہ دار ڈاٹ سے کشید کیا ہوا پانی قطرہ قطرہ شامل کرکے اسکو آب آمیز کیا جاتا ہے حتیٰ کہ آب آمیز خون کا رنگ معیاری رنگ کو پہنچ جائے۔ نلی C پر ۱۰۰ درجے لگے ہوتے ہیں۔ نلی کے ۱۰۰ درجے تک بھر جانیکے بعد اگر آب آمیز خون کا رنگ وہی ہے جیسا کہ معیار کا تو خون میں آکسی ہیموگلوبین کی مقدار طبعی ہے۔ اگر اسے زیادہ آب آمیز کرنا پڑے تو آکسی ہیموگلوبین کی کثرت ہوگی۔ اگر کم

کرنا پڑے تو طبعی سے کم ہوگی۔ مثلاً اگر خون کو ۵۰ درجہ تک آب آمیز کرنا پڑتا ہے تو ہیموگلوبین کی مقدار صرف اُس سے نصف ہوگی جتنی کہ ہونی چاہیئے۔ یعنی طبعی کا ۵۰ فیصدی اور اسیطرح اور فیصدی مقداروں کیلیئے۔

ہالڈین کا ہیموگلوبینومیٹر (Haldane's hæmoglobinometer)

زیادہ کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔ اسمیں رنگین جلٹین کی بجائے معیارِ مقابلہ ایک مہر بند نلی ہوتی ہے جو کاربانک آکسائڈ ہیموگلوبین کی معلوم طاقت کے

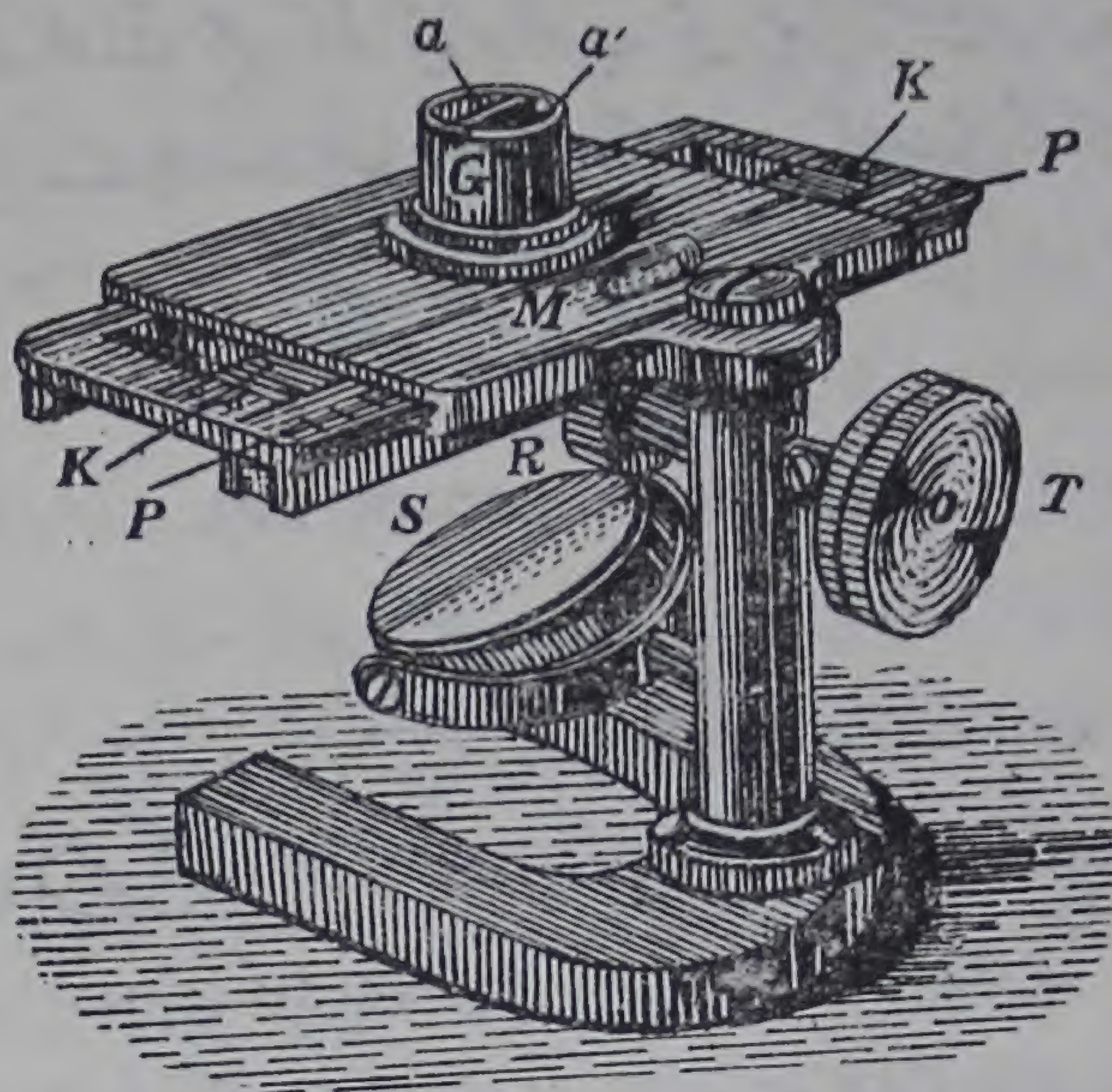



Fig. 60.—Von Fleischl's hæmometer.

محلول سے پُر ہوتی ہے۔ یہ سالوں تک غیر متغیر رہ سکتی ہے۔ جس خون کا امتحان کرنا ہو اسمیں سے کوئلہ کی گیس کی ایک رو گزاری جاتی ہے۔ یہ تمام ہیموگلوبین کو جو موجود ہوتا ہے کاربا کسی ہیموگلوبین میں تبدیل کردیتی ہے۔ پھر اسے آب آمیز کیا جاتا ہے تاکہ معیار کے برابر ہوجائے۔ ساہلی (Sahli) کے آلہ میں ایسڈ ہیمی ٹین کا معیاری محلول استعمال ہوتا ہے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ یہ اور بھی اچھا رہتا ہے۔

فان فلیشل کا ہیما میٹر (Von Fleischl's hæmometer)

یہ آلہ (تصویر 60) ایک اِستاد (stand) پر مشتمل ہے جسپر ایک سفید انعکاسی

سطح S اور ایک پلیٹ فارم ہوتا ہے۔ پلیٹ فارم کے نیچے ایک پٹی ہوتی ہے جسمیں ایک سرخ رنگا ہوا کانچ کا خانہ K رہتا ہے جو پہیے R کے ذریعے حرکت کرتا ہے۔ پلیٹ فارم پر ایک چھوٹا سا استوانی برتن ہوتا ہے جو انتصاباً دو خانوں a اور a' میں منقسم ہے۔

284

خانہ کے اوپر خانہ a' کو ایک نالچہ کے ساتھ کشید کئے ہوئے پانی سے بھرو۔ دوسرے خانہ a کا تقریباً چوتھائی حصہ پانی سے بھرلو۔

انگلی کو کونچو اور چھوٹے شعریہ نالچہ کو جو آلہ کے ساتھ رہتا ہے خون سے بھرو۔ اسکو خانہ a کے پانی میں حل کرو اور خانہ کو کشید کئے ہوئے پانی سے بھرلو۔ عاکسہ S کو اسطرح ترتیب دیکر کہ صناعی نور انتصاباً دونوں خانوں میں پڑے اُن میں سے نیچے دیکھو اور کانچ کے خانہ کو ناب سر (milled head) T سے حرکت دو حتی کہ دونوں میں رنگ مماثل ہو جائے۔ پیمانہ کو پڑھو جو اسطرح بنایا گیا ہے کہ ہیموگلوبن کی فیصدی مقدار کا پتہ لگ سکتا ہے۔

آلیور کا ہیمو گلو بینو میٹر (Oliver's hæmoglobinometer)

یہ طریقہ خون کے نمونہ کا جو مناسب طور پر ایک اوتھلے سفید تختہ مصور پر آب آمیز کیا گیا ہو ایسے معیاری کاشفات کی ایک تعداد سے مقابلہ کرنے پر مشتمل ہے جو لووی بانڈ (Lovibond) کے رنگدار کانچوں کے استعمال سے بہ احتیاط تیار کی گئی ہو۔ انگلی کو بچ کر پہلے شعریہ نلی c (تصویر 61) کو خون سے بھرلیا جاتا ہے۔ اسکو آمیز کرنے والے نالچہ d کے ذریعے پانی سے دھو دھو کر خلیہ خون (blood cell) e میں ڈالا جاتا ہے۔ پھر خلیہ کو پانی سے فقط پُر کرلیا جاتا ہے اور c کے دستہ کو ہلانے والی ڈنڈی کے طور پر استعمال کرکے خون اور پانی کو خوب آمیز کیا جاتا ہے۔ پھر شیشہ پوشش دھر دیا جاتا ہے جس سے ایک بلبلہ بننا چاہیئے جو صاف اس امر کی دلیل ہے کہ خلیہ لبریز نہیں ہوا۔ پھر اس خلیہ کو معیاری درجوں کے برابر رکھدیا جاتا ہے اور نظر فوراً پیمانہ پر اسکی تقریبی حیثیت کا اندازہ کرلیتی ہے۔ آلہ کے ساتھ جو کیمرے کی نلی رہتی ہے وہ اور صحت سے اسکی تحدید کرسکتی ہے۔ مصنوعی روشنی استعمال کرنی چاہیئے۔

اگر یہ ثابت ہوجائے کہ خون کا محلول رنگ کی گہرائی میں معیاری درجات میں سے کسی ایک کے رنگ سے برابری کرتا ہے تو مشاہدہ ختم ہے۔ لیکن اگر

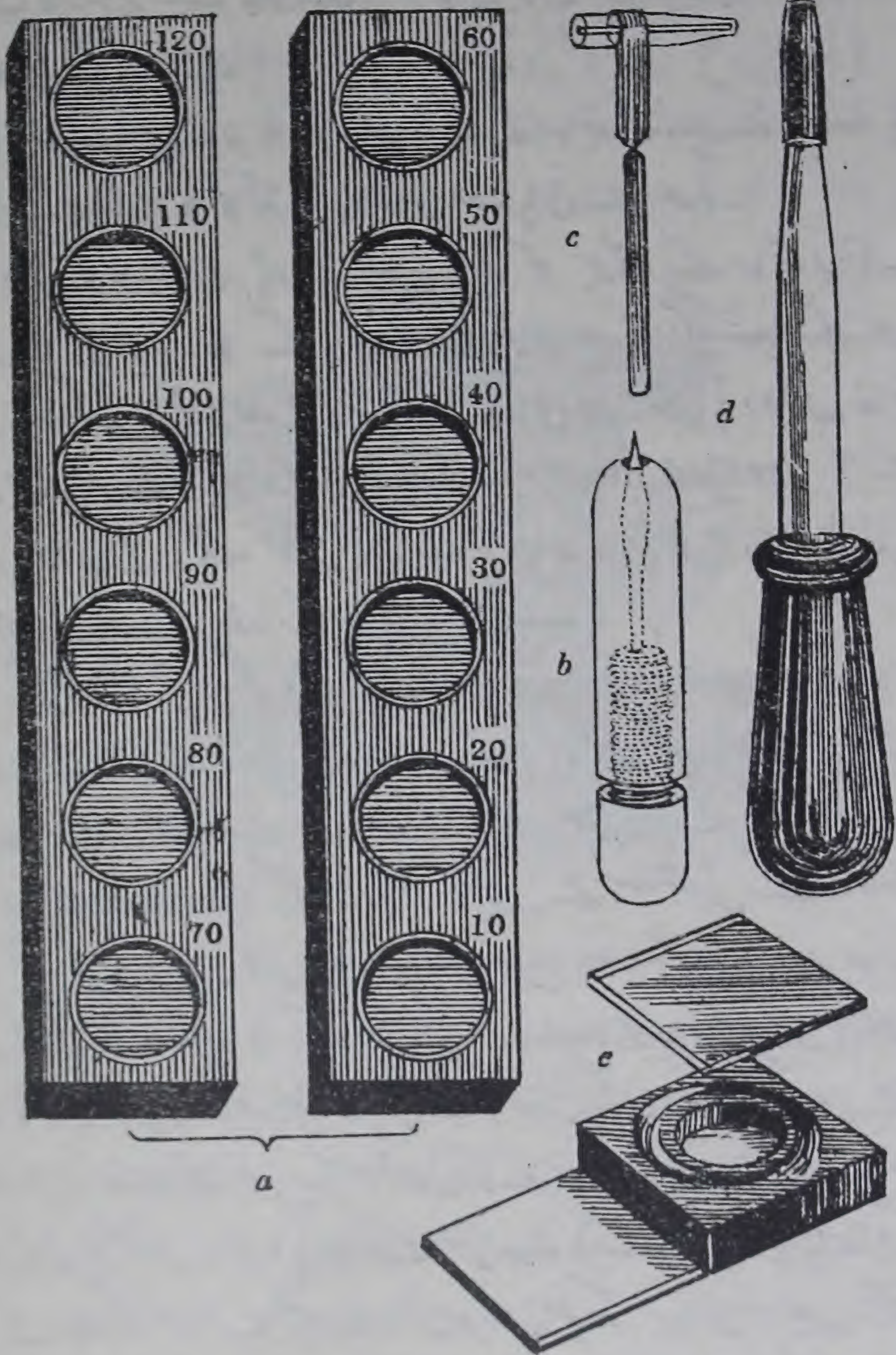



Fig. 61.—Oliver's hæmoglobinometer; *a*, standard gradations; *b*, lancet; *c*, capillary measuring pipette; *d*, mixing pipette; *e*, blood cell and cover glass

رنگ کسی ایک درجہ سے زیادہ اور دوسرے سے کم ہو تو خلیہ خون کو مقدم الذکر کے مقابل رکھا جاتا ہے اور رواکب (riders) جو (تصویر میں نہیں دکھائے گئے) تکمیل مشاہدہ کے لئے شامل کئے جاتے ہیں۔ معیاری درجات کے نشان فیصدی کے حساب سے لگائے گئے ہیں اور ۱۰۰ فیصدی کو طبعی مانا گیا ہے۔

خون کی کثافت نوعی (specific gravity of blood):۔ تازہ خون کی کثافت نوعی معلوم کرنیکے لئے جو متعدد طریقے مروج ہیں اُن میں سے ہیمر شلیگ (Hammerschlag) کا طریق سادہ ترین ہے۔ انگلی سے خون کا ایک قطرہ لیکر کلوروفارم اور بنذین کے آمیزہ میں ڈالدیا جاتا ہے۔ اگر قطرہ گر پڑے تو کلوروفارم شامل کرو حتیٰ کہ یہ اوپر اٹھنا شروع ہی کرے۔ اگر قطرہ اٹھے تو بنذین شامل کرو حتیٰ کہ یہ گرنے ہی لگے۔ تو سیال کی کثافت نوعی وہی ہوگی جو خون کی۔ آمیزہ کی کثافتِ نوعی عام طریقہ سے ایک صحیح آب پیما (hydrometer) سے معلوم کرو۔

شمیلز (Schmalz) کا شعری کثافت پیما (capillary pycnometer) زیادہ صحیح ہے۔

تقطیبِ نور

(POLORISATION OF LIGHT)

اگر کوئی شئے مثلاً ایک سفید کاغذ کے ٹکڑے پر ایک سیاہ داغ آئس لینڈ سپار کی قلم میں سے دیکھا جائے تو دو سیاہ داغ نظر آئیں گے اور اگر قلم کو گھمایا جائے تو ایک سیاہ داغ دوسرے کے گرد جو کہ قائم رہتا ہے حرکت کریگا یعنی ہر ایک شعاعِ نور ایک ایسی قلم میں داخل ہونے سے دو شعاعوں میں پھٹ جاتی ہے جو قلم میں سے مختلف رفتاروں کے ساتھ سفر کرتی ہیں اور اسلئے ایک دوسری سے زیادہ منعطف ہوتی ہے۔ ایک شعاع تو ٹھیک ایسے سفر کرتی ہے جیسے کانچ میں سے گزرتی ہو۔ یہ شعاع معمولی ہے یعنی وہ

شعاع جو عکس قائم پیدا کرتی ہے۔ دوسری شعاع سے عکسِ متحرک بنتا ہے۔ جب قلم کو گھمایا جاتا ہے تو معمولی قوانین انعطاف اس پر عائد نہیں ہوتے اور اس کو شعاعِ غیر معمولی کہا جاتا ہے۔ دونوں شعاعوں کی چمک مساوی ہوتی ہے۔ مگر ایک رُخ میں کہ جسمیں قلم کا بصری محور ہوتا ہے شعاعِ نور بلا دوہرے انعطاف کے منتقل ہوتی ہے۔

نظریہ موج کے مطابق معمولی نور تمام مستویوں میں ارتعاشات کے اشاعت موج کی سمت کے مستعرض واقع ہونے کا نتیجہ ہے۔ نور کو متقطب مستوی (plane polarised) تب کہا جاتا ہے جبکہ تمام ارتعاشات ایک ہی

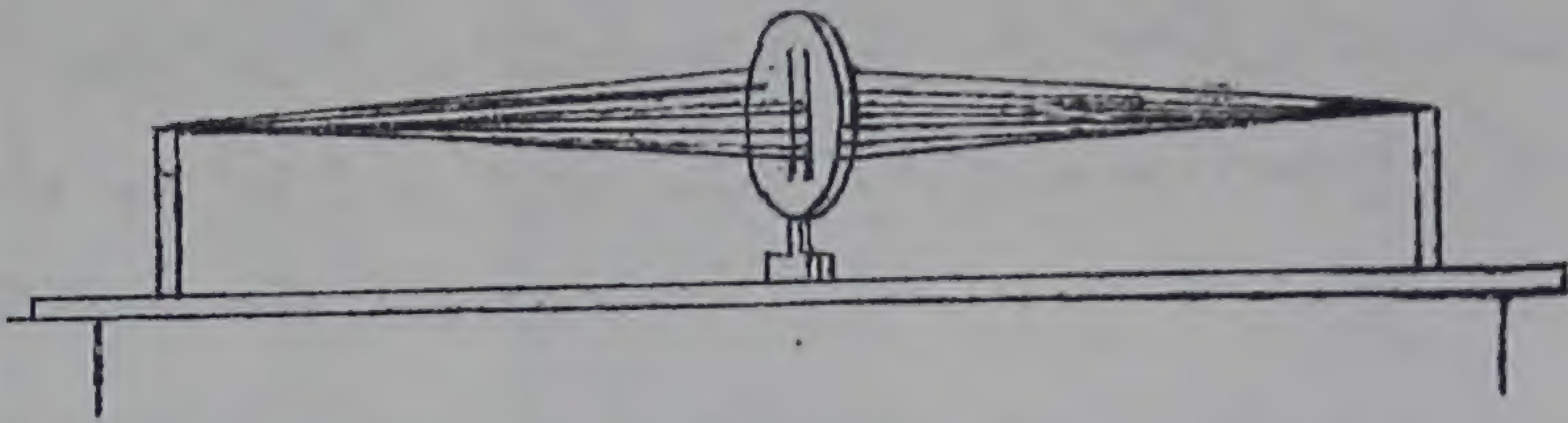



Fig. 62.

مستوی میں واقع ہوں اس انعطاف دوتا سے جو دو شعاعیں پیدا ہوتی ہیں، دونوں متقطب ہوتی ہیں ایک ایک مستوی میں اور دوسری اس سے زاویہ قائمہ کی مستوی میں۔ دوتا انعطاف اجسام مضاعف الانعطاف (anisotropic) اور یکتا انعطاف اجسام متساوی الانعطاف (isotropic) کہلاتے ہیں تقطیب کا اثر ایک سرسری طور سے ایک ماڈل کے ذریعہ بتایا جاسکتا ہے

اگر ایک تار تنا ہوا ہو جیسے کہ تصویر میں ہے اور اُسے اُنگلی سے چھوا جائے تو یہ مرتعش ہوسکتا ہے اور ارتعاشات آزادی سے اوپر نیچے کے رخ میں یا پہلو تا پہلو یا بین بین مقام میں پیدا ہونگے۔ لیکن اگر ایک قرص جسمیں انتصابی درز ہو تار کے راستہ میں رکھ دیا جائے تو تمام ارتعاشات مستوی انتصابی میں واقع ہونے پر مجبور ہو جائیں گے اور کوئی طرفینی، درز کے کناروں سے رُک جائیگی[1] (تصویر 62)۔

---

[1] اس قسم کا ماڈل البتہ ناکمل ہے۔ مثلاً یہ شعاع کا دو میں پھٹنا ظاہر نہیں کرتا اور مزید براں

نور نہ صرف قلموں کے فعل سے مقطّب ہو سکتا ہے بلکہ ایک سطح سے زاویہ پر انعکاس واقع ہونے سے بھی۔ مختلف اشیاء کے لئے یہ زاویہ مختلف ہوتا ہے [کانچ ۵۴ ڈگری ۳۵ منٹ، پانی ۵۲ ڈگری ۴۵ منٹ، ہیرا ۶۸ ڈگری، کوارٹز (quartz) ۵۷ ڈگری ۳۲ منٹ وغیرہ]۔ یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ بعض غیر قلمی اشیاء مثلاً عضلہ، اہداب وغیرہ دوتا انعطاف ہیں۔

منشورہ نکل (Nicol's prism) وہ **مقطّب** ہے جو بالعموم تقطیب بینوں (polariscopes) میں مستعمل ہوتا ہے۔ یہ ایک آئس لینڈ سپار کا معین السطوح ہے جو اپنے زاوئے حادوں میں سے ایک تراش کے ذریعے دو میں تقسیم ہوتا ہے اسکی بریدہ سطحیں صیقل کر کے اپنی پہلی وضع میں کنیڈا بالسم (Canada balsam) سے باہم جوڑ دی جاتی ہیں۔ اسکے ذریعے شعاعِ معمولی کنیڈا بالسم میں سے کلیۃً منعکس ہو جاتی ہے شعاعِ غیر معمولی آگے گزر جاتی ہے اور شعاعِ داخلی کے متوازی رُخ میں باہر نکلتی ہے۔ اس مقطّب شعاع میں کوئی ایسی بات نہیں جو اسکی خاص حالت کو خالی آنکھ کے لئے مرئی بنا دے۔ لیکن اگر ایک دوسرے منشورہ نکل سے آنکھ کی مدد کیجائے جسے مجزی (analyser) کہتے ہیں تو اس حقیقت کا پتہ لگا لینا ممکن ہے کہ یہ مقطّب ہو گئی ہے۔

287

اسکی تشریح پھر ہمارے ماڈل (تصویر 63) کے حوالہ سے ہو سکتی ہے۔

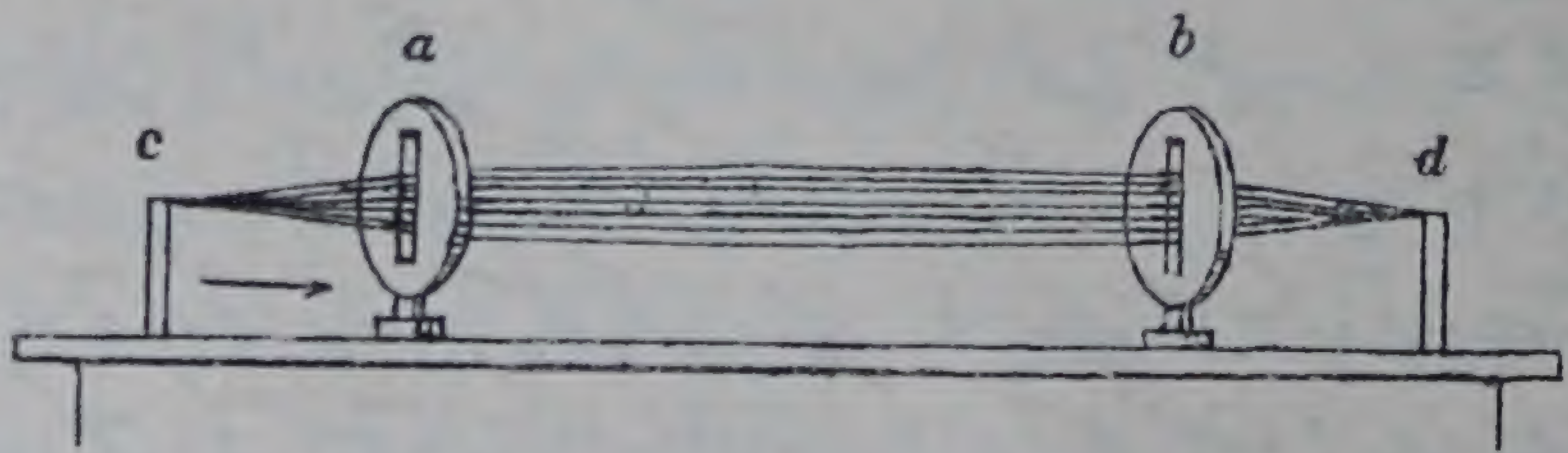



FIG. 63.

بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ۔ تقطیب درز کے ایک طرف واقع ہوتی ہے درآنحالیکہ نور کے متعلق ایسا ہے کہ محض وہی شعاعیں جو مقطّب کے ایک طرف ہیں یعنی وہ جو اسمیں سے گزر چکی ہیں مقطّب ہوتی ہیں۔

فرض کرو کہ تار کو مرتعش کیا جاتا ہے اور موجیں سمت پیکاں میں سفر کرتی
ہیں۔ نقطۂ ثابت c سے قرص a تک ازروئے نظریہ تار کسی مستوی[1] میں بھی
ارتعاش کے لئے آزاد ہے لیکن a کی انتصابی درز میں گزرنیکے بعد تمام ارتعاشات
کا انتصابی ہونا بھی لازمی ہے۔ اگر ایک اسی قسم کا دوسرا قرص b اس سے
اور آگے رکھدیا جائے تو ارتعاشات تار کے دوسرے سرے d تک بھی
آزادی سے جاسکتے ہیں اگر جیسے کہ تصویر میں ہے (تصویر 63) درز b بھی
انتصاباً رکھی جائے۔ لیکن اگر b کو اسطرح رکھا جائے کہ اسکی درز مستعرض
(تصویر 64) ہو تو ارتعاشات b پر پہنچنے کے بعد غائب ہو جائیں گے اور b

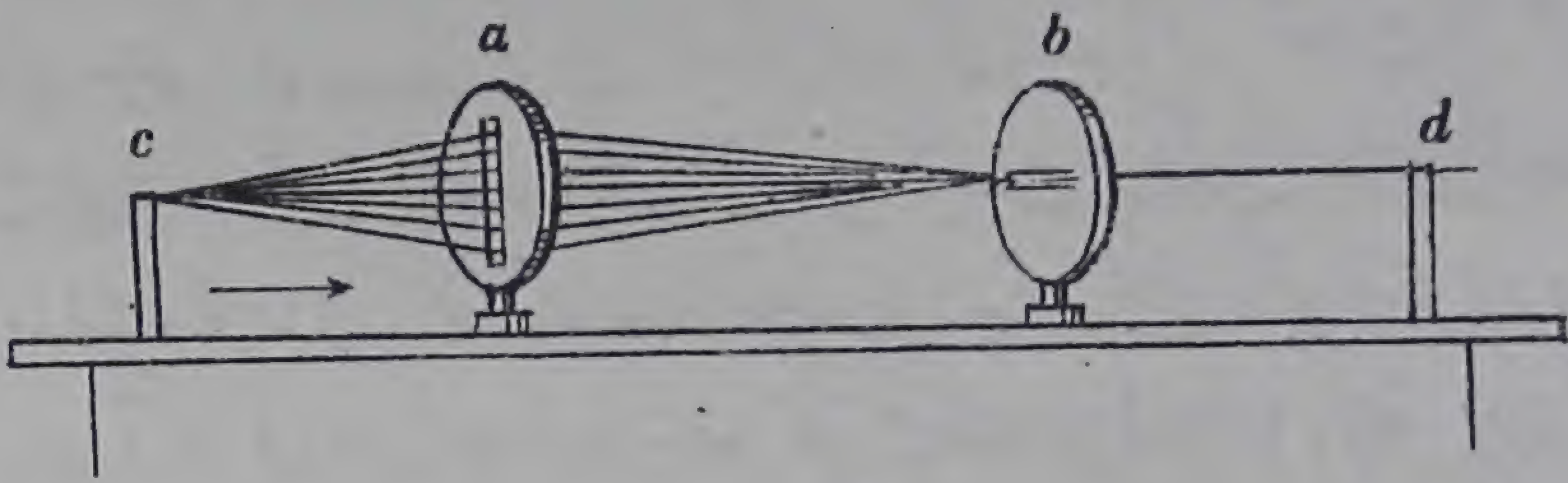



FIG. 64.

اور d کے مابین تار غیر متحرک ہو جائے گا۔

c یہاں مبداءِ نور کو ظاہر کرتا ہے۔ تار کے ارتعاش اُن اہتزازات
کو ظاہر کرتے ہیں جو منشورۂ نکل a کے ذریعہ اسطور پر مقطب ہوتے ہیں کہ صرف
ایک ہی مستوی میں واقع ہوں۔ اگر نکل کا دوسرا منشورہ یا مجزّی b منشورہ اول
کے متوازی ہو تو ارتعاشات آنکھ تک جیسے d سے ظاہر کیا گیا ہے پہنچیں گے
لیکن اگر دونوں نکلوں کی مستویاں زاویۂ قائمہ پر ہوں تو جو ارتعاشات پہلے میں سے
گزر سکیں گے دوسرے سے مٹا دئے جائیں گے اور کوئی روشنی آنکھ تک نہ پہنچے گی
درمیانی وضعوں میں b صرف تھوڑی سی روشنی کو اپنے میں سے گزرنے دیگا۔

---

[1] ماڈل کی نقصیت حاشیۂ گذشتہ میں واضح کردیگئی ہے۔

یہ صاف طور پر سمجھ لینا چاہئے کہ نکول کے منشورہ میں کوئی اصلی درزیں نہیں ہوتیں لیکن اسکے سالموں کی ترتیب ایسی ہے کہ ایتھر کے ذرّات پر اُنکے فعل کا مقابلہ ایتھر سے زیادہ محسوس مادوں کے ارتعاشات پر ڈایا فرام کی درزوں کے فعل سے ہوسکتا ہے۔

288 **تقطیبی خُردبین** (the polarising miscroscope) - ایک معمولی خردبین ہوتی ہے جسمیں بعض اضافے ہوتے ہیں۔ اسٹیج کے نیچے تقطیبی نکول (polarising nicol) ہوتا ہے۔ چشمہ (eye-piece) کے اندر تجزیٔی نکول ہوتا ہے۔ چشمہ کی ترتیب ایسی ہوتی ہے کہ اسکو گھما سکتے ہیں۔ اسطور سے دونوں نکولوں کے رُخ متوازی کئے جا سکتے ہیں اور اس سے میدان روشن ہوجاتا ہے یا متقاطع کئے جا سکتے ہیں جس حالت میں کہ میدان تاریک ہو جاتا ہے۔ خردبین کا اسٹیج اسطرح مرتب ہوتا ہے کہ اسکو بھی گھمایا جاسکتا ہے۔

تقطیبی خردبین دوتا انعطاف مادوں کی شناخت کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ دونوں نکلولوں (nicols) کو قطع کرتے ہوئے رکھو تاکہ میدان تاریک ہوجائے۔ ایک دوتا انعطاف پلیٹ کو جسکی صدرستوی منشورۂ اوّل یا مقطب کے متوازی ہو دونوں کے درمیان حائل کرو یعنی خودبین کے اسٹیج پر رکھو۔ منشورۂ اول سے آنے والی شعاع پلیٹ سے متاثر نہیں ہوتی لیکن دوم سے مٹا دی جائے گی۔ اسلئے میدان ابھی تک تاریک رہے گا۔ اگر پلیٹ نکول (nicol) دوم کے متوازی ہو تو بھی میدان تاریک رہتا ہے لیکن کسی بین بین وضع میں نکول (nicol) دوم سے روشنی منتقل ہوگی۔ بہ الفاظ دیگر اگر دو متقاطع نکولوں (nicols) کے درمیان جو بدیں وجہ ایک میدان تاریک پیدا کرتے ہیں ایک مادہ حائل کیا جائے جو خاص اوضاع میں تاریکی کو مبدّل بہ روشنی کردے تو وہ مادہ دوتا انعطاف یا مضاعف الانعطاف (anisotropic) ہوگا۔

تمام قلمیں سوائے اُنکے کہ جو نظامِ باقاعدہ سے تعلق رکھتی ہیں مضاعف الانعطاف ہیں۔ درآنحالیکہ غیر قلمی مادے متساوی الانعطاف ہوتے ہیں او۔ لیہمین (O. Lehmann) نے مضاعف الانعطاف جامد قلموں اور اُن کی

متساوی الانعطاف گداز حالت کے بین بین ایک درمیانی درجہ دریافت کیا ہے۔ اس حالت میں بعض مادے مثلاً کولسٹرال کے مرکبات، اولی ایٹس (oleates) وغیرہ مضاعف الانعطاف تو ہوتے ہیں لیکن سیال کامل۔ اُس نے اسکو مادہ کی سیال قلمی حالت کہہ کر پکارا ہے (دیکھو صفحہ 38)۔

مستوی تقطیب کی گردش (rotation of plane of polarisation)

بعض قلمیں جیسے کہ گار پتھر (quartz) کی، اور بعض سیالات جیسے کہ تار پین کا جوہر، بادیان وغیرہ اور بعض مادوں کے محلول جیسے کہ شکر اور البیومن، نور متقطب کی مستوی کو دائیں یا بائیں پھیرنے کی طاقت رکھتے ہیں۔ تقطیبِ نور جو گار پتھر کی ایک قلم سے پیدا ہوتی ہے اُس تقطیب سے جو آئس لینڈ سپار کے معین السطوح سے پیدا ہوتی ہے مختلف ہے۔ نور جو متأخر الذکر میں سے گزرتا ہے مستوی التقطیب (plane polarised) ہے اور نور جو متقدم الذکر (گار پتھر) میں سے گزرتا ہے مدّور التقطیب (circularly polarised) ہے یعنی دو ذیلی شعاعیں اُن ارتعاشات سے بنی ہوتی ہیں جو ایک مستوی میں واقع نہیں ہوتے بلکہ متوس ہوتے ہیں۔ دونوں شعاعیں ایک مدور الشکل میں مختلف سمتوں میں مقطب ہوتی ہیں۔ ایک بائیں طرف دائرے بناتی ہوئی اور دوسری داہنی طرف۔ گار پتھر کے پلیٹ میں سے نکلکر یہ دونوں متحد ہو جاتی ہیں اور اسکا خالص نتیجہ ایک مستوی التقطیب شعاع ہوتی ہے جسکی مستوی دائیں یا بائیں طرف گھومی ہوتی ہے بہ مطابق اس کے کہ داہنی مدور التقطیب (circularly polarised) شعاع گار پتھر میں سے زیادہ تیز رفتار کے ساتھ گزری یا بائیں۔ گار پتھر دو قسم کے ہوتے ہیں ایک جو مستوی کو داہنی طرف پھیرتا ہے (راست گردان =dextro-rotatory) دوسرا جو بائیں طرف پھیرتا ہے (چپ گرداں =tævo-rotatory)۔

گارڈن (Gordan) اسکو ذیل کی میکانکی مثال سے واضح کرتا ہے۔ معمولی نور کو ایک ایسے چرخ سے تعبیر کیا جا سکتا ہے جو اپنی دھری کے رخ چل رہا ہو اور اسکے ترکیبی ارتعاشات اسکی تاروں (spokes) میں سے کسی ایک کے یا سب کے

برابر برابر جائیں (a) ۔ اگر ارتعاشات تمام کے تمام ایک ہی رُخ میں واقع ہوں یعنی ایک تار کے اور اسکے مقابل کے تار کے برابر برابر تو نور کو مستوی التقلیب (plane polarised) کہا جائیگا۔ دونوں تاریں جیسے کہ سمت پیکاں میں سفر کرتی ہیں اُنکے سفر سے b اور b' کے مابین ایک مستوی (دیکھو تصویر 65) رقسم ہوتی ہے۔ اب اگر اس منقطب کرن کو ایک شکر کے محلول میں سے گزارا جائے تو اسکا خالص نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ مستوی مرقومہ مڑ جاتی ہے یا گھوم جاتی ہے۔ دونوں تاریں جیسے کہ bb' میں ہوتا تھا ایک مستوی رقم نہیں کرتیں لیکن ہمیں یہ خیال ضرور کرنا چاہئے کہ جیسے ہی وہ آگے سفر کرتی ہیں وہ گھومتی جاتی ہیں گویا کہ وہ ایک

a b b' b'' b'''

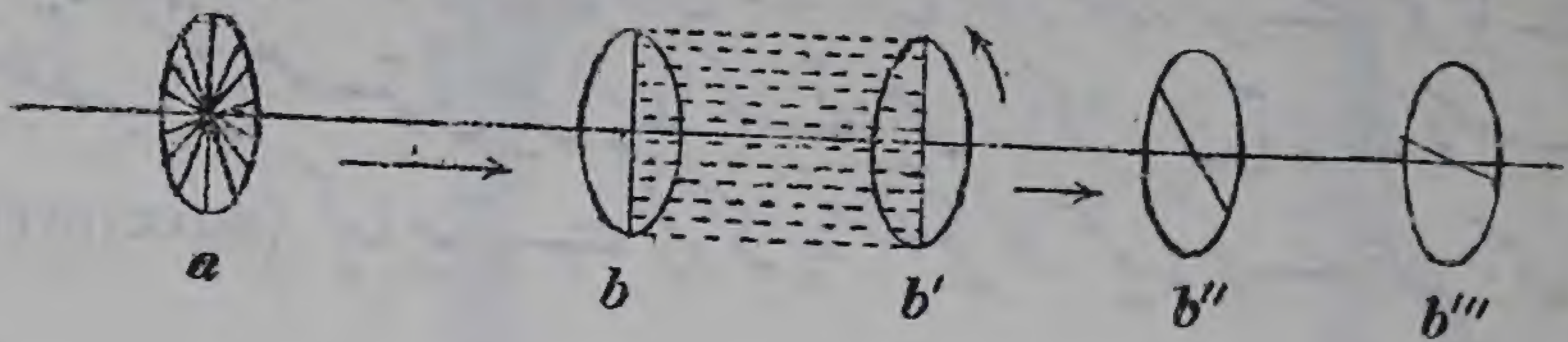



FIG. 65.

محور پر کئے ہوئے مرغولہ یا پیچدار تاگے کی راہنمائی میں جارہی ہیں۔ یہانتک کہ ایک خاص فاصلہ کے بعد ارتعاشات b'' کے رُخ میں واقع ہوتے ہیں اور بعد میں b''' کے رُخ میں اور علیٰ ہذا ۔ نور منقطب پر یہ اثر محلول کے سالمول (molecules in solution) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ مقدارِ گردش محلول کی طاقت پر اور محلول کے طولِ استوانہ پر جسمیں سے کہ نور گزرتا ہے یا گار پتھر کی پلیٹ کی صورت میں اسکی دبازت پر منحصر ہے۔

اگر گار پتھر کی ایک پلیٹ دو نکولوں کے درمیان حائل کردی جائے تو منشوروں کی کسی وضع میں نور مفقود نہیں ہوگا بلکہ جیسے کہ گردش جاری رکھی جائے یہ (نور) مختلف رنگوں میں سے گزرے گا اور مختلف اقسام نور کے لئے مختلف گردش ہوگی۔ سفید نور اپنے مختلف ترکیبی رنگوں میں شکست ہوتا ہے اور

زاویۂ گردش جس سے ہر رنگ کا اختفاء عمل میں آتا ہے ، گار پتھر کی پلیٹ کی ایک خاص دبازت کے لئے مستقل ہوتا ہے۔ سرخ کے لئے سب سے کم اور بنفشی کے لئے سب سے زیادہ ۔ ان امور سے تقطیبی آلات کے بنانے میں کام لیا جاتا ہے ۔

تقطیب پیما

(POLARIMETERS)

تقطیب پیما شکر، البیومن وغیرہ کے محلولوں کی طاقت کا اندازہ کرنے کے آلات ہیں۔ یہ اندازہ اُس گردش کے رُخ اور مقدار سے ہوتا ہے کہ جو وہ محلول نور مقطّب کی مستوی میں پیدا کرتے ہیں ۔ اکثر ان آلات کو سیکری میٹرز (saccharimeters) کہا جاتا ہے کیونکہ یہ شکر کا تخمینہ کرنے میں بھی بالخصوص مفید ہیں ۔

ذیل کا تقطیب پیما ایسا ہے کہ حال میں نہایت کثرت سے استعمال کیا جاتا ہے ۔

لارنٹ کا تقطیب پیما (Laurent's polarimeter) :۔ دن کی روشنی یا کسی لیمپ کی روشنی استعمال کرنے کی بجائے یک رنگ روشنی (monochromatic light) (سوڈیم کا شعلہ جو ایک بیرنگ شعلۂ گیس میں خوردنی نمک کی تبخیر سے پیدا کیا گیا ہو) استعمال کیجاتی ہے ۔ مختلف رنگوں کے لئے مقدارِ گردش مختلف ہوتی ہے اور مشاہدات عام طور پر اسطرح درج کئے جاتے ہیں کہ گویا طیف کے خطِ سوڈیم یا D کے تناظر نور سے کئے گئے ہیں ۔ آلہ کے لوازمات ایک مقطّب، ایک نلی برائے محلول، اور ایک مجزّی ہوتے ہیں ۔ نور مقطّب محلول کے اندر گزرنے سے قبل گار پتھر کی ایک پلیٹ کو طے کرتا ہے جو صرف نصف میدان کو ڈھانکتی ہے اور اس میں سے گزرنے والی شعاعوں کو بہ مقدار نصف طولِ موج (half a wave-length) کے روکتی ہے

290

صفر (O) کے مقام پر میدان کے دونوں نصف یکساں روشن[1] معلوم ہوتے ہیں ۔ کسی دوسرے مقام پر یا ایسی صورت میں کہ جب نکول صفر پر رکھے گئے ہوں محلول سے گردش پیدا ہو گئی ہو تو دونوں نصف غیر مساوی طور پر روشن معلوم ہوتے ہیں محلول

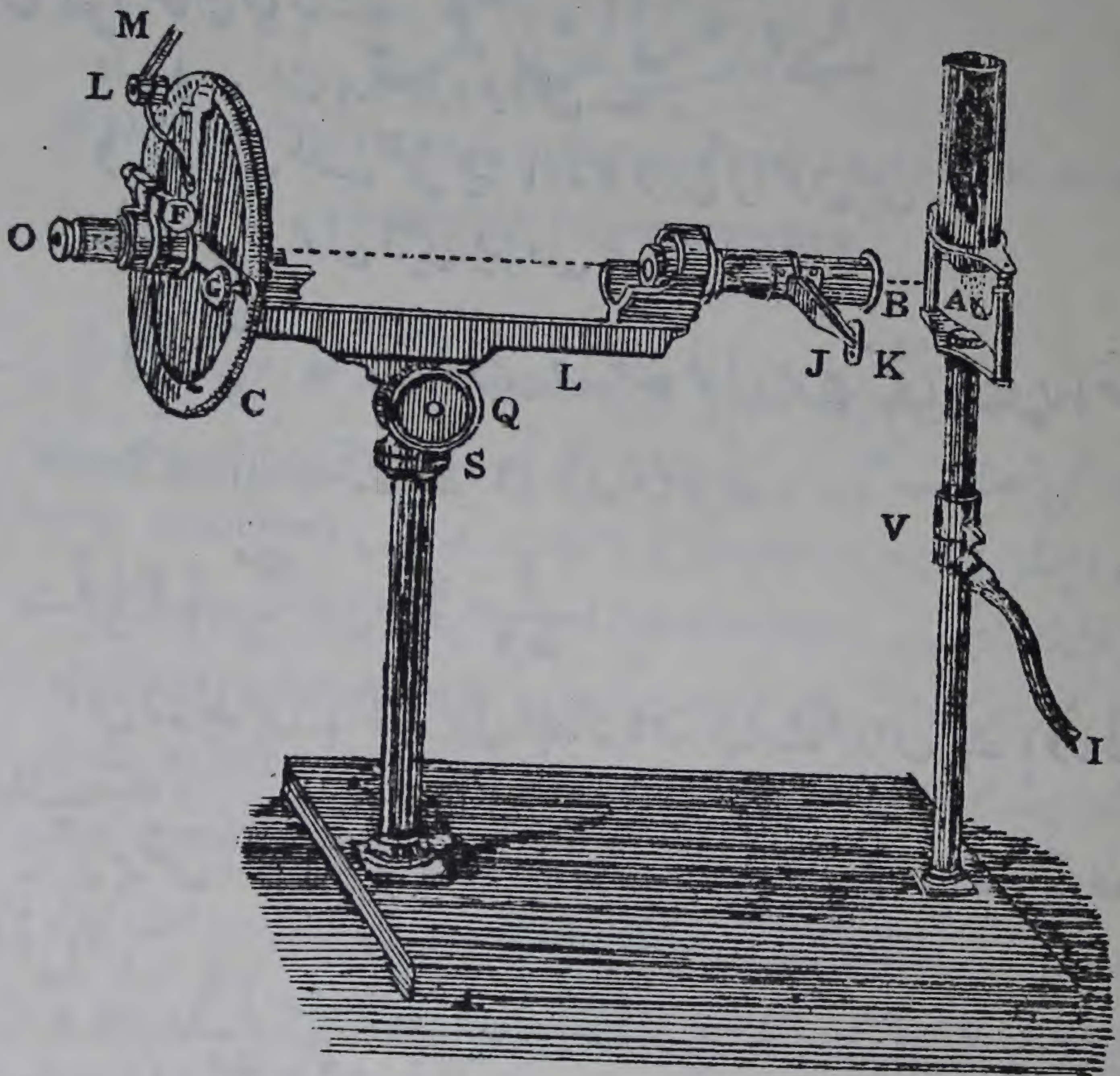



FIG. 66.—Laurent's polarimeter.

سے جسقدر گردش پیدا ہوتی ہے اُسکا اندازہ مجزّی کو یہانتک گھمانے سے کہ میدان کے دونوں نصف پھر ایک بار مساوی روشن ہو جائیں کیا جاتا ہے ۔ اس کو ایک پیمانہ اور کسر پیما کے ذریعے جو آلہ سے لگے ہوتے ہیں درجوں کے حساب سے

---

[1] نہایت ذکی آلات میں میدان تین حصوں میں یا دو مشترک المرکز دائروں میں منقسم ہوتا ہے ۔

ناپ لیا جاتا ہے۔

کسی مادہ کی **نوعی گردشی طاقت** نورِ مقطّب کی مستوی کے ایک دائرہ کے درجوں کے حساب سے گردش کی وہ مقدار ہے جو مادہ کے ایک گرام سے پیدا ہو جبکہ اُسے ایک مکعب سنٹی میٹر سیال میں حل کر کے ایک ڈیسی میٹر لمبے ستون میں امتحان کیا جائے۔

اگر ل = مشاہدہ کردہ گردش کے۔

و = ایک مکعب سنٹی میٹر مادہ کا وزن گراموں میں۔

ط = نلی کا طول ڈیسی میٹروں میں۔

$[ل]^{ت}_{د}$ = نوعی گردشِ نور جسکا طولِ موج تپش ت پر (خط سوڈیم Sodium flame کے) خط D کے متناظر ہو۔

$$\text{تو } [ل]^{ت}_{د} = \pm \frac{ل}{و ط}$$

اس ضابطہ میں + ظاہر کرتی ہے کہ مادہ راست گرداں ہے اور — کہ یہ چپ گرداں ہے۔

اگر برعکس ازیں $[ل]^{ت}_{د}$ معلوم ہو اور ہمیں و کی قیمت معلوم کرنی ہو تو :-

$$و = \frac{ل}{[ل]^{ت}_{د} \times ط}\text{، اور فیصدی مقدار ہے } ف = \frac{ل \times ۱۰۰}{[ل]^{ت}_{د} \times ط}$$

مثال کے طور پر اگر ہم ایک ۲ ڈیسی میٹر کی نلی میں بول کی گردش ۱۲ء۲ + درجہ پائیں اور گلوکوس کی $[ل]^{ت}_{د}$ ۵۳ درجہ ہو تو :-

$$ف = \frac{۲،۱۲ \times ۱۰۰}{۵۳ \times ۲} = ۲$$

یعنی بول میں ۲ فیصدی گلوکوس ہے۔

تقطیب دائری اور ترکیب کیمیائی کے درمیان تعلق

RELATION BETWEEN CIRCULAR POLARISATION AND CHEMICAL CONSTITUTION

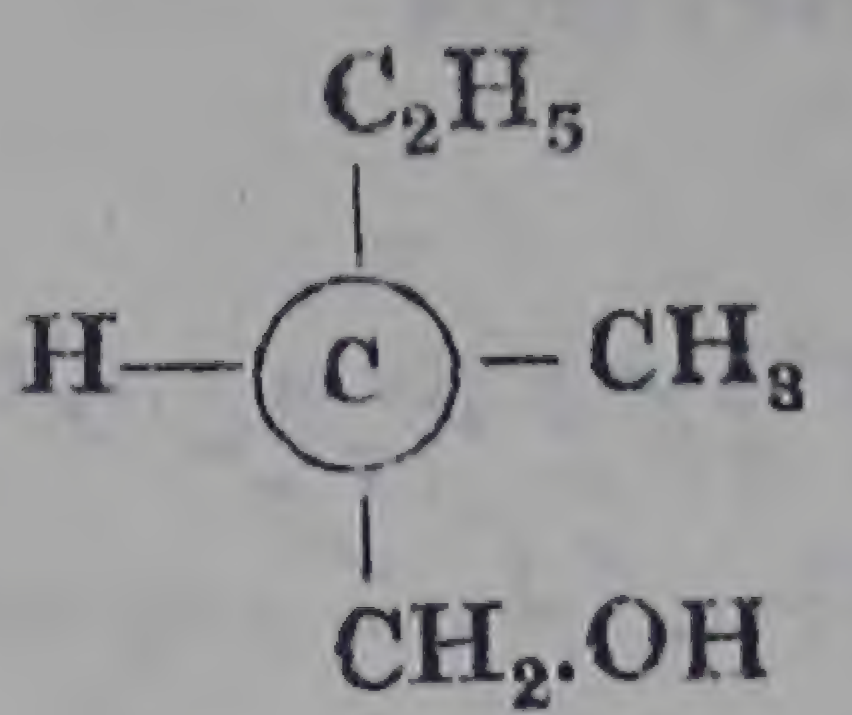
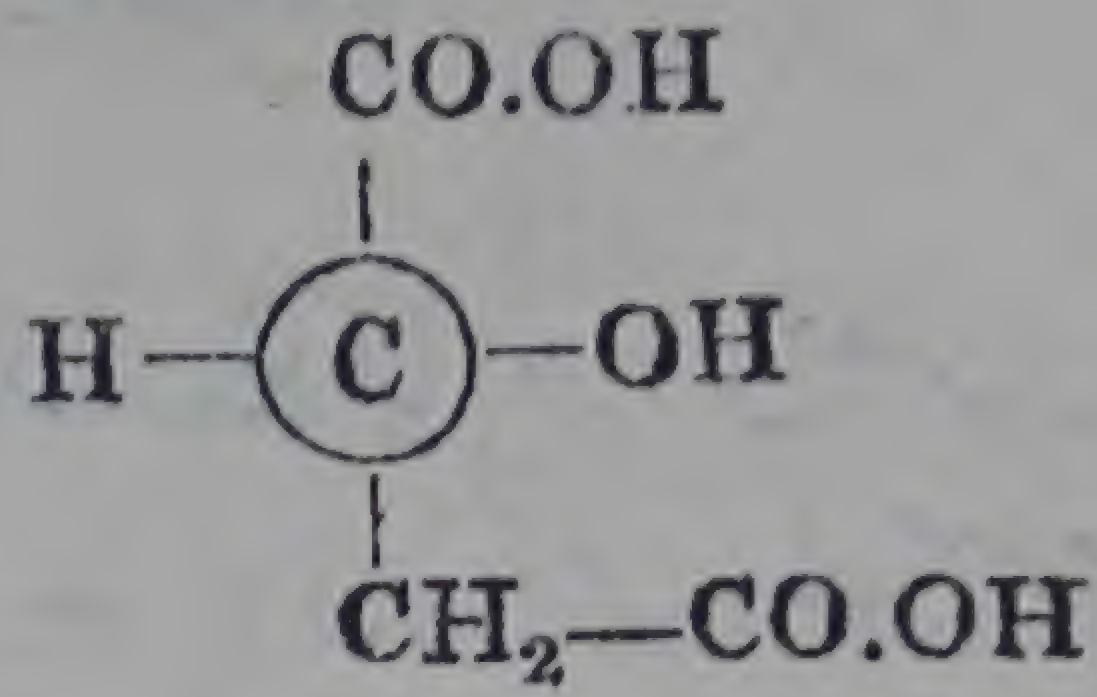
اس عنوان کا پہلا کام پاسچر (Pasteur) نے کیا اور اسی مضمون کے متعلق اُسکی تصانیف تھیں کہ جن سے اُسکی شہرت ہوئی۔ اُس نے معلوم کیا کہ ریسیمک ایسڈ (racemic acid) جو باعتبار نور غیر عامل (optically inactive) ہے دو متشابہ الترکیب (isomerides) مادوں میں تحلیل ہوسکتا ہے جنمیں سے ایک تو معمولی ٹارٹارک ایسڈ ہے جو راست گرداں (dextro-rotatory) ہے اور دوسرا ٹارٹارک ایسڈ جو عام سے چپ گرداں (lævo-rotatory) ہونے ہیں مختلف ہے۔ ٹارٹارک ایسڈ کے املحہ بالعموم نیم قلمی سطحیں (hemihedral) ہوتے ہیں اور ریسیمک ایسڈ کے ہمہ قلمی (holohedral)۔ پاسچر نے دریافت کیا کہ اگرچہ ٹارٹریٹ کی تمام قلمیں تنصف السطوح ہیں تاہم تنصف السطحی رُخ بعض قلموں میں مشاہد کے داہنی طرف اور بعض میں بائیں طرف واقع ہیں یہانتک کہ ایک دوسرے کی شبیہ معکوس بناتی تھی۔ یہ قلمیں جدا کرلی گئیں اور دوبارہ قلمیں بنانے سے اِنکو صاف کیا گیا اور وہ جنکا تنصف السطوح برراست (dextro-hemihedry) تھا راست گرداں طاقت رکھتی تھیں اور دوسری چپ گرداں۔ مزید برآں پاسچر نے ثابت کیا کہ اگر پنی سِلی یم گلاکم (penicillium glaucum) نامی کھمبی کو ریسیمک ایسڈ کے محلول میں اگایا جائے تو پہلے ڈکسٹرو ٹارٹارک ایسڈ غائب ہوتا ہے اور صرف لی وو ایسڈ (lævo-acid) باقی رہتا ہے۔ یہ مضمون کئی سال اسی حالت

میں رہا گر یہ گمان کیا جاتا تھا کہ خالی آنکھ سے نظر آنیوالی قلمی صورتوں کے تناظر غالباً کوئی سالمی حالت ہے
جو مختلف جرموں کے متضاد بصری اثرات پیدا کرتی ہے۔ یہ سالمی ساخت کیا ہے یہ علیحدہ علیحدہ دو مشاہدین نے
بتلایا ہے۔ لے بل (Le Bel) نے پیرس میں اور وانٹ ہاف (Van't Hoff) نے
ہالینڈ میں جنھوں نے اپنی تحقیقات کو ایک دوسرے سے چند روز کے وقفہ سے
شائع کیا۔ انھوں نے بتلایا کہ تمام اجسام میں باعتبار نور عامل ایک یا زائد غیر متشاکل
کاربن جوہر ہوتے ہیں یعنی کاربن کے ایک یا زائد ایسے جوہر جو چار غیر مشابہ جوہروں
یا جوہروں کے مجموعوں سے مربوط ہوں جیسا کہ امثلۂ ذیل میں:۔

292

C_2H_5 (top), H—(C)—CH_3, $CH_2.OH$ (bottom)

[amyl alcohol]

$CO.OH$ (top), H—(C)—OH, CH_2—$CO.OH$ (bottom)

[malic acid]

بہرحال سوال یہ باقی رہا کہ کیا تمام مادے جنمیں ایسے جوہر ہوں نور منقطب
کی مستوی کو پھیرتے ہیں۔ معلوم ہوا کہ وہ ایسا نہیں کرتے۔ لے بل نے اسکی توجیہ یہ
فرض کرنیسے کی ہے کہ یہ مادے ریسیمک ایسڈ کی طرح دو سالموں کے مرکبات ہیں
جنمیں ایک راست اور دوسرا چپ گرداں ہوتا ہے۔ یہ کہ واقعہ یہی ہے ایسی کھمبیاں اُگانے
سے ثابت کیا گیا کہ جنکا انزائمی فعل زیر بحث
دو سالموں کو جدا کرنا ہو۔ پھر دوسرے سوال
(کہ یہ کیونکر ہے کہ متشابہ الترکیب (isomerides)
جو کیمیائی خواص میں ترسیمی نیز تجربی ضوابط میں
بعینہٖ مشابہ ہوں خواص نور میں اختلاف رکھیں)

B A D C   B A C D

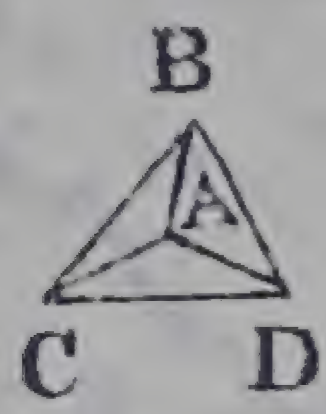
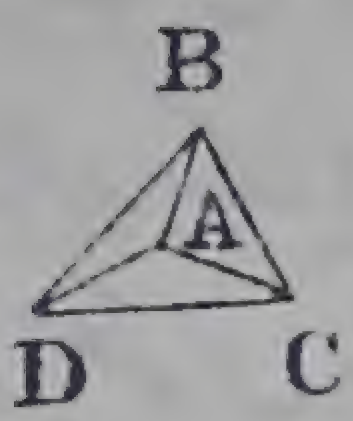



Fig. 67.

کی تشریح وانٹ ہاف نے صفائی سے کی ہے وہ کاربن کے جوہر کا مقابلہ ذو اربعۃ السطوح
(tetrahedron) سے کرتا ہے جسکے چار غیر متشابہ مجموعے A، B، C، D چار کونوں پر ہوں۔ دو
ذو اربعۃ السطوح جو تصویر 67 میں دکھائی گئی ہیں بادی النظر میں بالکل مشابہ معلوم
ہوتی ہیں لیکن اگر ایک کو دوسری پر رکھا جائے تو ایک کا C اور دوسرے کا D

کبھی منطبق نہیں کیئے جاسکتے۔ یہ فرق کسی اور ترسیمی طریق سے ادا نہیں ہوسکتا۔ اور غالبًا یہ اُس طریق کے فرق کو ظاہر کرتا ہے کہ جس سے جوہر بالترتیب یمینی اور یساری (right or left handed) مادوں کے سالموں میں مرتب ہوتے ہیں۔

سیمابی بادپمپ
(بارکرافٹ کی ترمیم)

[THE MERCURIAL AIR-PUMP (BARCROFT'S MODIFICATION]

اس آلہ میں لازمی طور پر منفصلہ ذیل حصے ہوتے ہیں۔ (۱) ایک چھوٹا گولا یا نلی تجزیہ طلب خون کی مقدار ناپنے کے لیئے (۲) ایک خلادار خانہ۔ جب ۲ سے ۴ تک آلہ کا حصہ خلادار کرلیا جائے تو خون کو اسے ۲ میں منتقل کردیا جاتا ہے اور پھر ایک پن جنتر C کے ذریعے جو اسکے زیرین حصہ کے گرد رہتا ہے اُسے مسلسل کھولایا جاتا ہے۔ ایک مکثف D جسمیں برف ٹھونس دیگئی ہو اس کے بالائی حصہ کو احاطہ کرتا ہے۔ اسمیں ہمیشہ آبی بخارات کی ایک رو چلتی رہتی ہے جو جوشیدہ گیسوں کو راس خانہ کی طرف لے جاتی ہے۔ بخار منجمد ہوکر پانی کے قطروں کی شکل میں خون کی طرف واپس ہوجاتا ہے۔ لیکن گیسیں خلادار پمپ میں آزادی سے جاسکتی ہیں۔ ایسا کرنے میں وہ خشک کرنے والے خانہ ۳ میں سے گزرتی ہیں جسمیں سلفیورک ایسڈ رہتا ہے۔ گیسوں کا اتنا حصہ جتنا کہ پمپ ۴ میں جاکر پھیل گیا ہے۔ شیشۂ سیماب A کو اوپر اٹھانے سے جو مضبوط ربڑ کی نلی کے ذریعہ کانچ کی نلی F سے جڑا ہوا ہے خارج کیا جاسکتا ہے۔ تصویر میں صرف ربڑ کی نلی کی پیوستیں دکھائی گئی ہیں۔ پارہ ایک مصرع V کے ذریعے

واپس خشک کرنے والے خانہ میں جانے سے روکدیا جاتا ہے - یہ گیسوں کو نلی B کی راہ نیچے ایک یوڈیومیٹر کی نلی (eudiometer tube) E میں خارج کردیتا ہے جس میں وہ پیمائش و تجزیہ کیلئے جمع ہوجاتی ہیں - بہت دیر تک کھولانے کے بعد پمپ کو چند بار کام میں لانا اُن تمام گیسوں کو آزاد کرنے کے لئے کافی ہوگا جو خون سے ابل کر یوڈیومیٹر کی نلی (eudiometer tube) میں چلی گئی ہیں -

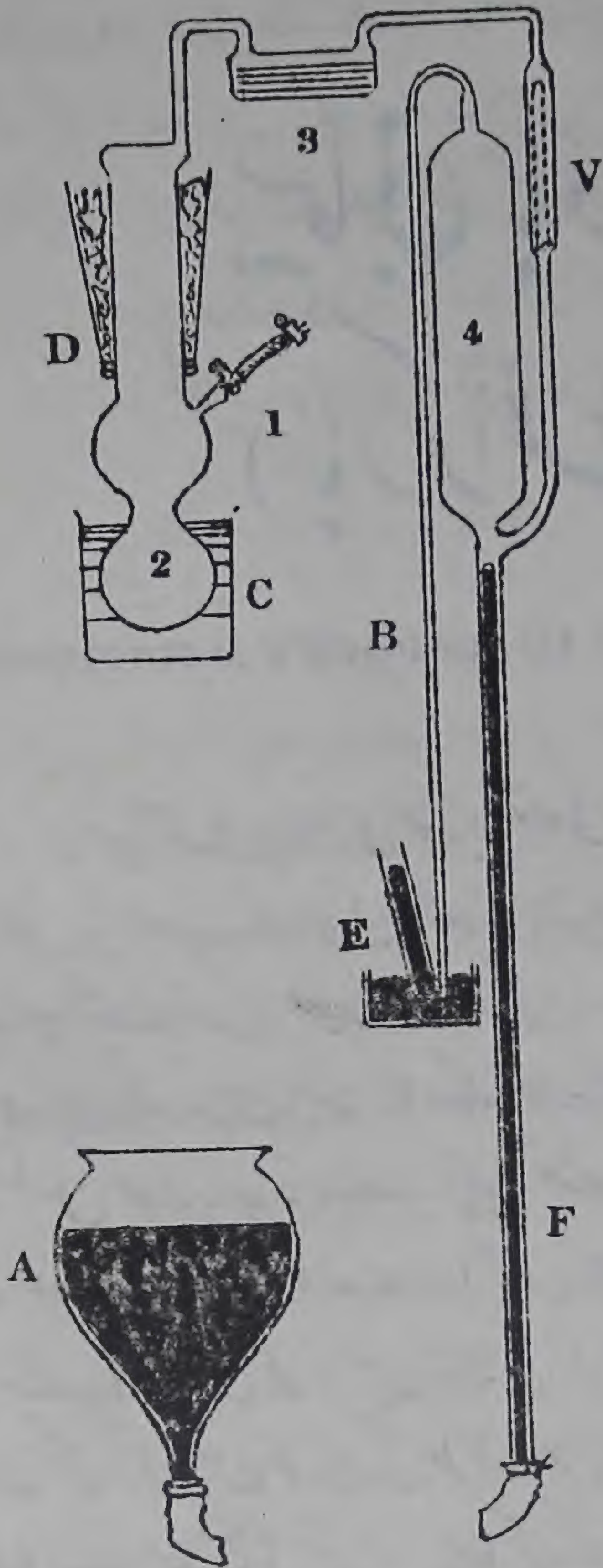



FIG. 68.—Mercurial air-pump for obtaining the gases of the blood (diagrammatic)

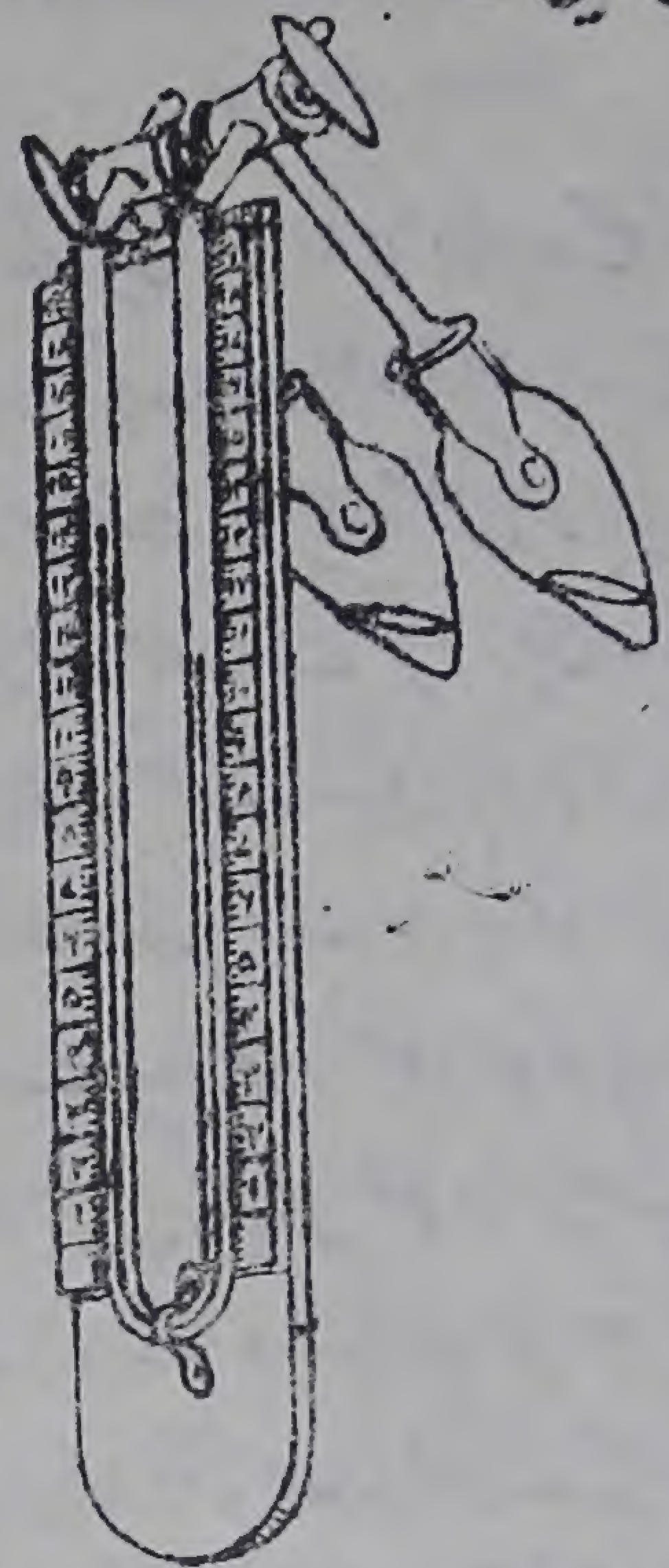



FIG. 69.—Barcroft's differential apparatus.

خون کی گیسوں کے تجزیہ کیلئے بارکرافٹ کا تمیزی آلہ

BARCROFT'S DIFFERENTIAL APPARATUS FOR ANALYSIS OF BLOOD GASES

تجزیۂ گیس خون کا تمیزی طریق یا تو آکسیجن کی اُس مقدار کی پیمائش کیلئے جو فیری سایا نائڈ آف پوٹاسیم (دیکھو صفحہ 164) کے ساتھ عمل کرنے سے خون دے ڈالتا ہے استعمال ہوسکتا ہے یا آکسیجن کی اُس مقدار کو ناپنے کے لئے جو جزوی طور پر مرجوع شدہ خون جذب کرے گا۔ تجزیہ طلب خون ایک شیشے میں ڈال دیا جاتا ہے اور سیّال عیار (control fluid) دوسرے میں اور چونکہ دونوں یکساں تغیّراتِ تپش و فشار تبخیر وغیرہ کے تابع کر دئے جاتے ہیں' ان باتوں کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ 294

یہ آلہ دو مساوی القامت شیشوں پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک دوسرے سے روغن قرنفل (clove oil) سے بھرے ہوئے فشار پیما (manometer) کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ دونوں شیشوں کا حجم قریباً ۲۵ مکعب سنٹی میٹر ہوتا ہے شیشہ کا ڈاٹ لمبا ہوکر ایک چھوٹی سی پیالی میں ختم ہوتا ہے جسمیں پوٹاسیم فری سایا نائڈ رکھنے کی گنجائش ہوتی ہے۔ ڈاٹ سے ایک سیدھی نلی اوپر کو نکلتی ہے اور اس نلی کا سوراخ ایسا تنگ نہیں ہوتا کہ صاف کرنے کی سلائی اسکی صفائی میں مانع ہو۔ اس نلی اور فشار پیما کے جنکشن پر ایک تراہا ٹیپ (three-way tap) ہے۔ طالب علم کے لئے نل کی میکانیت سے خود کو واقف کرلینا ضروری ہے۔ انہیں ایک T کی شکل کا سوراخ ہوتا ہے۔ بالعموم نل کے

دستہ پر T کے نشیبی بازو (dependent limb) کے تناظر ایک داغ ہوتا ہے۔
جب شیشے اور فشار پیما خارجی ہوا میں کھلتے ہوں تو اُسوقت ٹونٹی کو کھلا
رکھا جائے گا۔ اور جب شیشے فشار پیما میں کھلتے ہوں تو ٹونٹی بند کہلائے گی۔ یہ
تمام ایک اسٹینڈ (stand) پر لگا ہوتا ہے جسمیں ایک کلپ (clip) رہتا ہے
اسکے ذریعے یہ ایک پن جنتر کی دیوار پر لٹک سکتا ہے۔ تجازئی مابعد کی کامیابی
کا انحصار فشار پیما کے کانچ کی صفائی پر ہے جبکہ اسمیں تیل ڈالا جاتا ہے۔ کیمیائی
روسے اسکو صاف اور خشک ہونا چاہیئے۔ اسکی بیحد احتیاط رکھنی چاہیئے کہ پانی
فشار پیما میں داخل نہ ہونے پائے۔

تیل ڈالنے کا بہترین طریق یہ ہے کہ ایک باریک نالچہ سے ڈالا جائے
اس مقصد کے لئے بائیں طرف کا ڈاٹ نکال لیا جاتا ہے۔ داہنی طرف کا ڈاٹ
اسطرح گھما دیا جاتا ہے کہ فشار پیما خارجی ہوا سے اور شیشہ کی ہوا سے منقطع ہوجائے
تیل بائیں طرف داخل کیا جاتا ہے۔ نالچہ کا سرا نلی کے اُس خم تک اندر جانا
چاہیئے جو اسٹینڈ کے راس پر ہے۔ جب اتنا تیل جتنا کہ ضروری معلوم ہو یا اس
سے ذرا زیادہ ڈالا جاچکے تو سیدھی طرف کی ٹونٹی کھولدیجائے اور تیل کو
فشار پیما کے شعریہ حصے کے اندر یہانتک اترنے دیا جائے کہ داہنی طرف
منسکس (meniscus) صفر پر پہنچ جائے۔ اسکے بعد ایک تار پر لگے ہوئے
چھوٹے سے اسفنج کے ساتھ بائیں نلی کی چوٹی سے تمام زائد تیل کو پونچھ دیا جائے
سیدھی طرف کی ٹونٹی پھر دوبارہ کھولدیجائے اور تیل کو اُس کے لیول پر
چھوڑ دیا جائے۔

آلہ کی قطریہ پیمائی

(calibration of the apparatus)

ہوا کا جو حجم آلہ میں علیحدہ ہو (یا جذب ہو) اسکو بالراست نسبت
ہوتی ہے دباؤ کے فرق سے جو فشار پیما میں واقع ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ

جو گیس جدا ہوتی ہے اُسکا حجم ح ہے اور دباؤ کا فرق د تو

د = ک ح

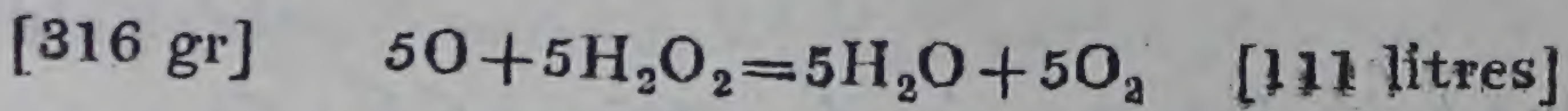
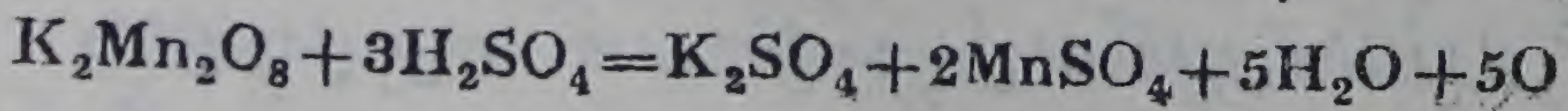
آلہ کی قطریہ پیمائی یہی ہے کہ مستقل ک کی قیمت معلوم کی جائے۔
اسکا بہترین طریق یہ ہے کہ گیس کی ایک مقدارِ معلوم آلہ کے اندر چھوڑنے

سے جو دباؤ پیدا ہو اُسکا مشاہدہ کیا جائے تو د اور ح معلوم ہو جائیں گے

اور ک = ح / د

آلہ میں گیس کی ایک مقدارِ معلوم پیدا کرنے کا بہترین طریق یہ ہے ایک خالص ترشائے ہوئے ہائڈروجن پر آکسائڈ کے محلولِ معائر کو پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے ساتھ آمیز کرنے سے آکسیجن کو واگذاشت کیا جائے۔
محالیلِ ضروری یہ ہیں:- (۱) پرمینگنیٹ کا ایک عشر طبعی محلول۔ (۲) کوئی "۲۰۔ حجم" ہائڈروجن پر آکسائڈ اور (۳) سلفیورک ایسڈ۔ اگر "۲۰۔ حجم" ہائڈروجن پر آکسائڈ پوری طاقت کا ہے تو اسکے ۵ مکعب سنٹی میٹر سے ... ۱ مکعب سنٹی میٹر تک تیار کئے جا سکتے ہیں۔ (آخرکار ۱ مکعب سنٹی میٹر آب آمیز پر آکسائڈ سے تقریباً ۲ء ۲ مکعب سنٹی میٹر گیس نکلنی چاہئے لیکن یہ یاد رہے کہ اس مقدار میں سے صرف نصف پر آکسائڈ سے آتی ہے اور دوسری نصف پرمینگنیٹ سے)۔

$$K_2Mn_2O_8 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5H_2O + 5O$$

[316 gr]　　$5O + 5H_2O_2 = 5H_2O + 5O_2$　　[111 litres]

or 1c.c (0.00316 gr) permanganate = 1· 11c.c. of oxygen.

۵ مکعب سنٹی میٹر آب آمیز پر آکسائڈ کا جسمیں سلفیورک ایسڈ بہ افراط آمیز ہو پرمینگنیٹ سے معائرہ کرو۔ اگر پر آکسائڈ مناسب طاقت کا ہے تو معائرہ کیلئے پرمینگنیٹ کے ۸ تا ۱۰ مکعب سنٹی میٹر درکار ہونگے۔ اگر یہ بہت ہی کمزور ثابت ہو جیسا کہ اکثر ہوتا ہے تو اسکا ایک تازہ محلول تیار کرنا ضروری ہے۔
فرض کرو کہ ۵ مکعب سنٹی میٹر ترشائے ہوئے H_2O_2 کے معائر میں

انجامی نقطہ پر پہنچنے کے لئے $K_2Mn_2O_8$ کے ۸ء۷ مکعب سنٹی میٹر ضروری ہوتے

ہیں تو امکعب سنٹی میٹر H_2O_2 = ۸ء۷ × ۱۱ء۱ / ۵۰ = ۱۹۳ء۰ مکعب سنٹی میٹر

آکسیجن طبعی تپش اور دباؤ پر (ط ت د)۔

فرض کرو کہ بیرو میٹر ۷۶۳ ملی میٹر، تپش پیما ۱۵ درجہ س ہو، تو گیس کا حجم ط ت د پر کے حجم کی نسبت کسیقدر زیادہ ہوگا جو ذیل میں ہے:۔

۱۹۳ء۰ × ۲۸۸ / ۲۷۳ × ۷۶۰ / ۷۶۳ = ۲۰۲ء۰ مکعب سنٹی میٹر

(∵ درجہ س صفر مطلق سے ۲۷۳ درجہ اوپر ہے اور اسلئے ۱۵ درجہ س ۲۸۸ ہوا)۔

اب اگر اُس گیس کو جبکہ وہ آلہ کے اندر امکعب سنٹی میٹر سے واگذاشت ہو ح کہا جائے تو:۔

ح = ۲۰۲ء۰ مکعب سنٹی میٹر

ہر ایک شیشہ میں ایک مکعب سنٹی میٹر پر آکسائڈ اور ۲ مکعب سنٹی میٹر N/100 سلفیورک ایسڈ ڈالو۔ بائیں ڈاٹ کی پیالی میں ۳ء۰ مکعب سنٹی میٹر پوٹاسیم پرمینگنیٹ ڈالو اور تھوڑا سا ٹکڑا تقطیری کاغذ کا جو سوراخ کو ڈھانک لے۔

داہنی پیالی میں ۳ء۰ مکعب سنٹی میٹر پانی اور تقطیری کاغذ ڈالو۔ شیشوں کو ڈاٹوں پر رکھدو۔

(احتیاط رکھو کہ جب شیشیاں رکھی جائیں اور اٹھائی جائیں تو ٹونٹیاں ہمیشہ کھلی ہوں)۔

آلہ کو پانچ منٹ کے لئے پن جنتر پر لٹکادو پھر ٹونٹیوں کو بند کرو۔ ہر ایک طرف ستیال کا لیول دیکھو (فرض کرو کہ یہ ۱۰ء۰ اور ۱۰ء۵ ہے)۔ اگر یہ ایک منٹ یا اس سے زیادہ کے لئے مستقل رہے تو پرمینگنیٹ کو ہائڈروجن پر آکسائڈ میں الٹ دو اور ایک منٹ تک ہلاتے رہو۔ بعد میں آلہ کو پھر جنتر پر رکھدو اور دو منٹ کے بعد پھر درجہ پڑھو۔ ممکن ہے لیول ۷ء۰ اور ۱۳ء۵ ہوں۔ پھر ایک منٹ تک

ہلاؤ اور دو منٹ بعد درجہ پڑھو۔ اب لیول ممکن ہے ۶٫۹ اور ۱۳٫۱۵ ہوں اور اسکے بعد ہلانے سے یہی رہیں گے۔

پرمینگنیٹ والی طرف نیچے اتری ہے　　۰٫۰۱ سے ۶٫۹ تک = ۱۰٫۳ سنٹی میٹر

دوسری طرف چڑھی ہے　　۱۰٫۰۵ سے ۱۳٫۱۵ تک = ۱۰٫۳ سنٹی میٹر

۲٫۶ سنٹی میٹر

تو د = ۲٫۶　　ح = ۰٫۲۰۲

اسلئے ک = ح/د = ۰٫۰۳۲۶

آخر میں پرمینگنیٹ کے افراط کیوجہ سے شیشہ میں سیّال کا رنگ گلابی ہونا چاہیئے۔

قطرہ پیمائی کا ایک اور طریق ہاف مین (Hoffmann) نے بیان کیا ہے (رسالۂ فعلیات ۱۹۱۳ جلد ۴۷ صفحہ ۲۷۲)۔ ذیل کی تین مشقوں سے ظاہر ہوگا کہ فعلیاتی کام میں کسطرح یہ آلہ استعمال ہوسکتا ہے۔

خون کی آکسیجنی مقدرت کی تعیین

(determination of the oxygen capacity of blood)

ہر ایک شیشہ میں ۱ مکعب سنٹی میٹر خون جسے خوب ہوا سے ملاکر ہلا لیا گیا ہو (معمولی ۱ مکعب سنٹی میٹر کا نالچہ ۰٫۹۶ مکعب سنٹی میٹر خون خارج کرتا ہے) اور ۲ مکعب سنٹی میٹر امونیا کا محلول (ایک مکعب سنٹی میٹر مرتکز امونیا جسکو کشید کئے ہوئے پانی کے ساتھ ۲۵۰ مکعب سنٹی میٹر تک بڑھا لیا گیا ہو) ڈالو۔ ہلاؤ تاکہ خون خوب مذوب (lake) ہوجائے۔ ۰٫۳ مکعب سنٹی میٹر فری سایا نائڈ ایک ڈاٹ کی پیالی میں ڈالو اور اگر ضروری ہو تو نقطیری کاغذ کا ایک ٹکڑا بھی۔ ڈاٹوں کو چکنا کرلو اور شیشوں پر لگا دو۔ آلہ کو پن جنتر پر لٹکا کر مثال بالا کی طرح عمل کرو۔ فرض کرو کہ دباؤ کا آخری فرق ۸٫۵ مکعب سنٹی میٹر ہے تو گیس کی جو مقدار

نکلے گی وہ اتنی ہو گی :-

۸ء۵ × ۰۲۲۶ء۰ = ۱۹۳ء۰ مکعب سنٹی میٹر ۱۵ درجہ س اور ببیرو میٹر کے ۷۶۳ ملی میٹر دباؤ پر۔ اگر یہ ۹۶ء۰ مکعب سنٹی میٹر خون سے نکلی ہوتی تو تپش اور دباؤ کے مطابق تصحیح کرنے سے آکسیجنی مقدرت حاصل ہو گی :-

$$\frac{۰ء۱۹۳}{۰ء۹۶} \times \frac{۲۷۳}{۲۸۸} \times \frac{۷۶۳}{۷۶۰} = ۰ء۱۹۰$$ مکعب سنٹی میٹر طبعی تپش اور دباؤ پر۔

ناسیر شدہ خون میں آکسیجن کی تعیین

(determination of oxygen in unsaturated blood)

ہر ایک شیشہ میں ۲ مکعب سنٹی میٹر آب آمیز ایمونیا ڈالو۔ ایک نالچہ میں ایک مکعب سنٹی میٹر ایسا خون لو جو وریدی رنگ[1] رکھتا ہو۔ نالچہ کا سرا ایمونیا کی سطح کے نیچے لیجا کر خون کو آہستہ سے شیشہ کے اندر چھوڑ دو تاکہ یہ ایمونیا کے صاف محلول کے نیچے ایک تہ کے طور پر رہے۔ اسی طور پر دوسرے شیشہ میں خون کا ایک مکعب سنٹی میٹر چھوڑو جسے ہوا سے خوب سیر کر لیا گیا ہو۔ شیشوں کو ڈاٹوں پر رکھدو اور ٹونٹیاں کھلی رکھکر آلہ کو پن جنتر پر لٹکاؤ۔ پانچ منٹ کے بعد ٹونٹیاں بند کر دو اور اگر صفر غیر متغیر رہے تو درجہ پڑھ لو اور آلہ کو مثل اوپر کے ہلاؤ۔ بلا شبہ تیل ناسیر شدہ خون کے بازو پر صعود کرے گا۔ ہلانے کا عمل اسطرح کرنا چاہیئے کہ پیالیاں جسقدر کم ممکن ہو آلودہ ہوں۔

فرض کرو کہ بالآخر لیول کا فرق ۱ء۲ سنٹی میٹر ہے۔ اب شیشہ کو جس میں پورا پورا آکسیجن آمیز خون ہے نکال کر پیالی میں فری سایا نائڈ ڈالو۔ شیشہ کو

---

[1] کسی حالت میں بھی باسی خون نہیں لینا چاہیئے۔

واپس رکھدو اور اسمیں کے خون کی جملہ آکسیجنی مقدرت کا اندازہ کرو۔

فرض کرو کہ فری سایا نائڈ کے ساتھ آخری درجہ سابق کی طرح ۸٫۵ سنٹی میٹر ہے۔ اب طالب علم کے اختیار میں دو تخمین ہوں گی۔ (۱) فی صدی سیری جو $\frac{8.5 - 1.6}{8.5} \times 100 = 81$ فیصدی اور (۲) آکسیجن کی اصلی مقدار جو ایک مکعب سنٹی میٹر نا سیر شدہ خون میں تھی یعنی کل آکسیجنی مقدرت کا ۸۱ فیصدی

$$0.189 \times \frac{81}{100} = 0.153$$ مکعب سنٹی میٹر۔

گاور ہالڈین ہیمو گلو بینا میٹر کی تعبیر

STANDARDISATION OF THE GOWERS-HALDANE HÆMOGLOBINOMETER.

ایک گاور ہالڈین ہیمو گلو بینا میٹر کو ۱۰۰ اظاہر کرنا چاہئے جب آکسیجنی مقدرت 0.185 ہو۔

ایک مکعب سنٹی میٹر خون = 0.185 مکعب سنٹی میٹر آکسیجن ط ت د پر

اسکی جانچ کرنیکے لئے صرف یہی ضروری ہے کہ تمیزی آلہ سے خون کی آکسیجنی مقدرت ناپ لیجائے (بیل یا بھیڑ کا خون استعمال کرنا بہترین بات ہے) اور اُسی وقت اُس خون کی آکسیجنی مقدرت کا اندازہ ہیمو گلو بینا میٹر سے کیا جائے

گاور کے ہیمو گلو بینا میٹر کی ارزاں قسمیں جب پرانی ہو جائیں تو معلوم ہوگا کہ نظری قیمت سے بہت مختلف ہیں۔ لہذا یہ مرغوب ہوگا کہ اُن کی جانچ کی جائے۔

تجزیہ گیس کیلئے ہالڈین کا آلہ

(HALDANE'S APPARATUS FOR GAS ANALYSIS.)

یہ آلہ ایک صحیح الدرجات ظرفک گیس A پر مشتمل ہے جسکی چوٹی پر ایک
تراہی ٹونٹی ہوتی ہے۔ اسکے گرداگرد ایک پانی کی جاکٹ ہوتی ہے۔ یہ ایک
ربڑ کی نلی کے ذریعہ لیول کرنے والی نلی B سے جڑا ہوتا ہے۔ اس نلی میں
اور ظرفک میں پارہ رہتا ہے۔ لیول کرنے والی نلی کو اٹھانے سے A پارہ
سے بھر جاتا ہے۔ جب اسے نیچا کیا جاتا ہے تو A کے اندر پارہ اتر آتا ہے
اور چوٹی والے جوڑوں میں سے ایک کی راہ (x) تجزیہ طلب ہوا داخل ہونے
دی جاتی ہے۔ ٹونٹی کے دوسرے جوڑ ظرفک کو انجذابی نالچوں سے ملاتے
ہیں جن میں کہ ہوا B کو اوپر اٹھانے سے ڈھکیلی جاسکتی ہے۔ انجذابی نالچہ
E ۲۰ فیصدی کاوی پوٹاس سے بھر دیا جاتا ہے اور ایک سیاہ ربڑ کی نلی
کے ذریعے متحرک حوض S سے جڑا ہوتا ہے۔ انجذابی نلی F کو پائیروگیلک
ایسڈ (pyrogallic acid) کے قلوی محلول (۱۰ گرین پائیروگیلک ایسڈ ۱۰۰
مکعب سنٹی میٹر سیر شدہ کاوی پوٹاس میں) سے بھر دیا جاتا ہے۔ یہ نلی K میں
سے داخل کیا جاتا ہے۔ G اور H کا کچھ حصہ پوٹاس کے قوی محلول سے
جو پائیروگیلیٹ کے محلول کو ہوا سے محفوظ رکھتا ہے پُر ہوتا ہے۔ پوٹاس والے
نالچہ کو بطور دباؤ کے پیمانہ کے استعمال کرنے اور ہر بار ظرفک پر درجہ دیکھنے سے
قبل پوٹاس کو نشان M تک لانے سے ظرفک کے اندر کا دباؤ منظم کیا
جاتا ہے۔

دورانِ تجزیہ میں ظرفک کے درجات (readings) کو تپش، بیرومیٹر
کے دباؤ اور نمی کی فیصدی مقدار کے تغیرات سے بے نیاز کرنے کے لئے ایک
عیار نلی N پانی کی جاکٹ میں ظرفک کے بازو کھڑی رہتی ہے۔ P پر جو

تراہی ٹونٹی ہوتی ہے۔اُس سے N کے اندر کے دباؤ کو کرۂ ہوائی کے دباؤ کے
مساوی کردینا ممکن ہے۔ T ۔نلی O کے ذریعے پوٹاس کے محلول کا ربط N
سے قائم ہوجاتا ہے اور P چونکہ ہوا کیلئے کھلی ہوتی ہے اسلئے S کے اونچا نیچا
کرنے سے پوٹاس کو نشان R پر مرتب کرلیا جاتا ہے۔ پھر P کو گھما دیا جاتا

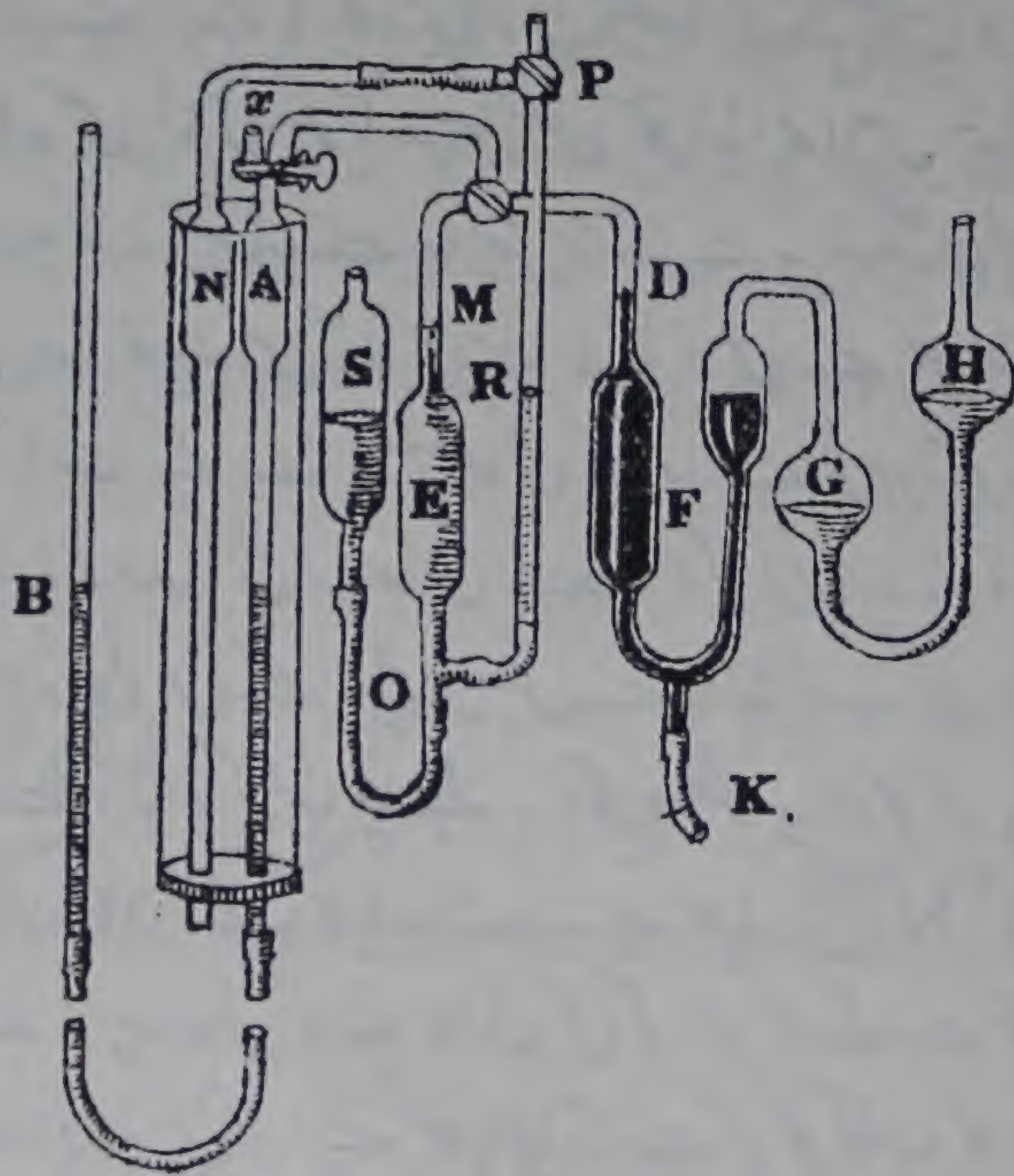



Fig. 70.—Diagram of Haldane's apparatus for air analysis.

ہے جس سے عیار نلی N کا ربط صرف پوٹاس والی نلی سے رہتا ہے اور
جبتک تجزیہ مکمل نہ ہوجائے اسکو پھر نہیں کھولا جاتا۔ ہر بار نظر فک پر سے درجہ
دیکھ لیا جاتا ہے اور S کو اونچا نیچا کرنے سے پوٹاس کو نشان R پر لایا جاتا
ہے۔ پھر لیول کرنے والی نلی B کو ترتیب دینے سے انجذابی نالچہ میں پوٹاس
کو نشان M تک لایا جاتا ہے۔ اسطور پر میکانی ذرائع سے تپش اور دباؤ کے
تغیرات کی تلافی کردی جاتی ہے۔عیار نلی N کا زیرین حصہ پانی سے پُر رکھا

B کو نیچا کرنے سے اسے واپس لایا جاتا ہے اور اس عمل کو بار بار کیا جاتا ہے یہانتک کہ گیس کو ناپنے پر حجم میں مزید تخفیف واقع نہ ہو۔ غالباً چھ بار کرنا کافی ہوگا۔ درجے ہمیشہ جبھی دیکھنے چاہئیں جب پوٹاس کے لیول M اور R پر ہوں۔ تخفیف حجم سے کاربانک ایسڈ کی مقدار حاصل ہوگی۔ پھر ظرفک کا سلسلہ پائیروگیلیٹ کے نالچہ سے جوڑ دیا جاتا ہے اور اُسی طور پر اسمیں بھی کئی بار ہوا ڈھکیلی جاتی ہے۔ مگر اسپر بھی کچھ آکسیجن M اور ٹونٹی کے درمیان والے جوڑ میں رہ جائے گی اسلئے گیس کو پوٹاس کے نالچہ میں داخل کرنے اور واپس لانے اور پھر پائیروگیلیٹ کے نالچہ میں دوبارہ گزارنے سے اس جوڑ کو دھو دیا جاتا ہے۔ آخر میں لیول D، R اور M پر درست کئے جاتے ہیں اور درجہ لینے سے جذب شدہ آکسیجن کا حجم ظاہر ہوتا ہے۔

محالیل ـ نفوذ ـ غزل ـ ولوج

OSMOSIS-DIALYSIS-DIFFUSION-SOLUTIONS

سرِ فصل ہذا پر جو الفاظ درج ہیں طبیعی کیمیا دانوں کی تحقیقوں سے اُن کے معانی کے نئے متخیلات ہمیں حاصل ہوئے ہیں۔ میں چاہتا ہوں کہ اِن متخیلات کو بیان کروں کہ یہ کیا ہیں اور مختصر طور پر ظاہر کروں کہ مسائل فعلیات کی تفسیر پر اُنکا کیا اثر ہے۔

محالیل (solutions)۔ پانی وہ سیّال ہے جسمیں حل پذیر مادے بالعموم حل کئے جاتے ہیں اور معمولی تپشوں پر یہ ایک سیّال ہوتا ہے کہ جس کے سالمے دائمی حرکت میں رہتے ہیں۔ پانی جسقدر زیادہ گرم ہوگا اُسکے سالموں کی حرکات اتنی ہی زیادہ تیز ہونگی حتّیٰ کہ جب یہ بالآخر بھاپ میں تبدیل ہو جائے گا تو سالمی حرکات بہت زیادہ قوی ہوجائیں گی۔ کامل طور پر خالص پانی ایسے سالموں پر مشتمل ہوتا ہے جنکا ضابطہ H_2O ہو اور ان سالموں میں جواہر ترکیبی کا افتراق

300

جاتا ہے اور ظرفِ گیس کی اندرونی سطح کا گیلا ہونا لازمی ہے ۔ ظرفک کی اندرونی سطح کو نمدار رکھنے کے لئے پانی کو سلفیورک ایسڈ سے خفیف سا ترشا لینا چاہئے۔ ترشایا ہوا پانی کسی ٹونٹی کے آزاد بازو میں سے داخل کیا جاتا ہے اور زائد ترشہ لیول کرنے والی نلی R کو اٹھانے سے خارج کر دیا جاتا ہے۔ اس ذریعے سے ظرفک اور عیاری نلی کی ہوا ہمیشہ نمی سے سیر رکھی جاتی ہے۔

مکمل آلہ کے اندر (کاربن مان آکسائڈ، میتھین وغیرہ کی تخمین کے لیے[1]) ایک نالچہ احتراق بھی شامل ہوتا ہے لیکن تجزیۂ ہوا میں جہاں ہمیں صرف آکسیجن نائیٹروجن اور کاربانک ایسڈ سے سابقہ پڑتا ہے یہ ضروری نہیں ہے۔

ایک ایسے تجزیہ میں آلہ کو پہلے نائیٹروجن سے بھر لینا چاہئے۔ اگر آلہ کو ایک سلسلۂ تجزیات کے لئے استعمال کیا جائے تو ہر تجزیہ کے اختتام پر نائیٹروجن کی ایک رسد باقی رہ جاتی ہے۔ اگر ایسا نہ ہو تو آلہ کے اندر کی ہوا کو پائیروگیلیٹ اور پوٹاس کے نالچوں میں سے بالترتیب گزارنے سے آکسیجن اور کاربانک ایسڈ سے آزاد کر لینا چاہئے۔ اگلا مرحلہ یہ ہوگا کہ پائیروگیلیٹ اور پوٹاس کو نشانات D، R، اور M تک لایا جائے۔ پھر عیار نلی N کی بند کرنیوالی ٹونٹی کو بند کر دیا جاتا ہے۔ پھر لیول کرنے والی نلی کو نیچا کرنے سے ظرفک میں ہوا کا نمونہ داخل کیا جاتا ہے اور ٹونٹی کو ایسے گھمایا جاتا ہے کہ ظرفک کا ربط پوٹاس کے نالچہ سے ہو جائے۔ ٹونٹی کے کھولنے سے لیول M جبکہ پوٹاس پہلے تھا قدرے درہم برہم ہو جائے گا اور پوٹاس کا لیول R پر غالباً ذرا ہل جائے گا۔ S کو اونچا یا نیچا کرنے سے پوٹاس کا لیول پھر درست کر لیا جاتا ہے اور نشان M تک ٹھیک ٹھیک لیول کرنے کا کام B کو اونچا نیچا کرنے سے انجام دیا جاتا ہے۔ پھر ظرفک کو پڑھ لیا جاتا ہے تاکہ ہوا کا کل حجم جو آلہ میں داخل ہوا ہے معلوم ہو جائے۔ پھر B کو اونچا کرنے سے ہوا کو پوٹاس کے نالچہ میں ڈھکیل دیا جاتا ہے۔ پھر

---

[1] پوری تفصیلات کے لئے دیکھو "تجزیۂ ہوا کے طریقے" مصنفہ جے۔ یس۔ ہالڈین (J. S. Haldane.)

تقریباً نہیں ہوتا یہی وجہ ہے کہ خالص پانی موصل برق نہیں۔

اگر کوئی شئے مثل شکر پانی میں حل کیجائے تو بھی محلول ایک برقی رَو کے ایصال کے ناقابل رہتا ہے۔ شکر کے سالمے بحالت محلول بھی شکر کے سالمے رہتے ہیں۔ اُنکا افتراق واقع نہیں ہوتا۔

لیکن اگر کوئی شئے مثل نمک پانی میں حل کیجائے تو محلول برقی رووُں کے ایصال کے قابل ہوجاتا ہے اور یہی بہت سے ترشوں، اساسوں اور القلیہ پر صادق آتا ہے۔ ان چیزوں کا افتراق ہوجاتا ہے اور بسیط تر مادے جنہیں کہ اِنکی شکست پانی کے اندر ہوتی ہے روانات (ions) کہلاتے ہیں۔ اسطرح اگر سوڈیم کلورائڈ کو پانی میں حل کیا جائے تو اسکے سالموں کی ایک خاص تعداد کا افتراق سوڈیم کے روانات میں جو برق مثبت (positive electricity) کے حامل ہوتے ہیں اور کلورین کے روانات میں جو برق منفی (negative electricity) کے حامل ہوتے ہیں واقع ہوتا ہے۔ اسیطرح پانی میں ہائڈروکلورک ایسڈ کا محلول تیار کیا ہوا ہائڈروجن کے مثبت روان اور کلورین کے منفی روان رکھتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ ہائڈروجن روانات اور SO_4 روانات میں تحلیل ہوتا ہے۔ لہذا روان کی اصطلاح جوہر کی مرادف نہیں ہے کیونکہ ایک روان جوہروں کا ایک مجموعہ ہوسکتا ہے جیسے کہ SO_4 جو اسی مثال میں درج کیا گیا ہے۔

مزید برآں ہائڈروکلورک ایسڈ کی حالت میں کلورین روان کا منفی محمول ہائڈروجن روان کے مثبت محمول کے برابر ہوتا ہے لیکن سلفیورک ایسڈ کی حالت میں SO_4 روان کا منفی محمول ہائڈروجن کے دو روانات کے مثبت محمول کے برابر ہوگا۔ اسطرح ہم یک گرفتہ، دو گرفتہ، سہ گرفتہ وغیرہ روانات کا ذکر کرسکتے ہیں۔

برق مثبت (positive electricity) کے حامل روان کیٹائنز kat-ions کہلاتے ہیں کیونکہ وہ کیتھوڈ (kathode) یا قطب منفی (negative pole) کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ وہ جو برق منفی (negative electricity) کے حامل ہوتے ہیں اینائنز (anions) کہلاتے ہیں کیونکہ وہ اینوڈ (anode) یا قطب مثبت (positive pole) کی طرف جاتے ہیں۔ ہر ایک جماعت کی کچھ مثالیں

درج ذیل ہیں:۔

کیٹائنز (kat-ions)
یک گرفتہ H ، Na ، K ، NH_4 وغیرہ
دو " Ca ، Ba ، Fe ، (فیرس المحہ میں) وغیرہ
سہ " Al ، Bi ، Sb ، Fe (فیرک المحہ میں) وغیرہ

اینائنز (an-ions) یک " Cl ، Br ، I ، OH ، NO_3 ، وغیرہ
دو " S ، Se ، SO_4 وغیرہ

اندازاً کہا جائے تو جسقدر زیادہ امتذاق ہو اُسیقدر افتراق زیادہ قریب التکمیل ہوگا اور سوڈیم کلورائڈ جیسی شئے کے ایک نہایت آب آمیز محلول میں ہم خیال کرسکتے ہیں کہ روانات کی تعداد نمک کے سالموں کی تعدادِ موجود سے دگنی ہوگی۔

جیسے ہم نے دیکھا ہے کہ جو روانات عمل افتراق سے واگذاشت ہوں وہ حامل برق ہوتے ہیں اور جب کسی ایسے محلول میں سے برقی رو گزرے تو محلول میں سے اُسکا ایصال بروانات کی حرکت سے عمل میں آتا ہے۔ جو مادے خاصیتِ افتراق کا اظہار کریں انھیں الکٹرولائیٹس (electrolytes) کہا جاتا ہے۔

301

الکٹرولائیٹس کا متخیلہ جسکے لئے ہم آرہےنیئس (Arrhenius) کے ممنون ہیں مسئلہِ فشارِ ولوجی (osmotic pressure) کے نقطۂ نظر سے جسپر ہم ابھی غور کرنے والے ہیں غایت درجہ اہم ہے جسکی وجہ یہ ہے کہ عملِ افتراق محلول کے ذرات متحرک کی تعداد کو بڑھاتا اور اسطرح فشار ولوجی میں اضافہ کرتا ہے کیونکہ اس لحاظ سے روان وہی کام سرانجام دیتا ہے جو ایک سالمہ۔

سیالات جسم میں الکٹرولائیٹس (electrolytes) بحالت محلول پائے جاتے ہیں یہی وجہ ہے کہ برقی رووں کے ایصال پر قادر ہیں۔

اس مضمون کا ایک اور فعلیاتی پہلو اسوقت دیکھنے میں آتا ہے جبکہ زندہ عضویوں پر اور عضویوں کے حصوں پر املحۂ معدنیہ کا عمل بحالت محلول مطالعہ کیا جائے۔ بہت سے سال گزرے رنگر (Ringer) نے ثابت کیا کہ انقباضی بافتیں

(قلب، حمل وغیرہ) خاص خاص ملحی محلولوں میں اپنے اظہار فعلیت کو جاری رکھتی ہیں۔ فی الحقیقت جیسے کہ ہاول (Howell) بیان کرتا ہے ایسے لے دار فعل کا سبب اُس خون یا لمف میں جو اُنکو تر رکھتا ہے ان غیر نامیاتی مادوں کا موجود ہونا ہے۔ قلب کے اندر جوف (sinus) یا قلب کا وریدی سرا املحۂ معدنیہ کی تحریک سے خاص طور پر اثر پذیر ہیں اور لے دار امواج دودیہ جنکی ابتدا اسطرح ہوتی ہے یہاں سے باقی عضلہ قلب پر سفر کرتی ہیں۔

لوئب (Loeb) اور اُسکے رفقائے کار نے ان بیانات کی تصدیق کی ہے لیکن وہ انکی توجیہ روانی فعل (ionic action) کے طور پر کرتے ہیں۔ نان الکٹرولائیٹس (non-electrolytes) (مثلاً شکر، یوریا، البیومن) کے خالص محلولوں میں انقباضی بافتوں کا انقباض نہیں ہوتا۔ لیکن مختلف انقباضی بافتوں میں اُن روانات کی ماہیت کے اعتبار سے کہ جو نہایت مناسب محرکات ہیں اختلاف ہوتا ہے۔ اسطرح عضلۂ قلب، حمل، امیبائی حرکت (amæboid movement)، کیریوکائینیسس (karyokinesis) خلوی تقسیم تمام اس مطالبہ میں یکساں ہیں کہ اگر انھیں اپنا عمل جاری رکھنا ہے تو اُنکے ماحول میں روانات کا ترتب مناسب ہو لیکن جدا جدا صورتوں میں تناسب کا مختلف ہونا لازم ہے۔

قلب میں سوڈیم روانات ان ولوجی (osmotic) حالتوں کے قائم رکھنے میں نہایت قوی ہیں کہ جن سے خراش پذیری (irritability) اور انقباضیت پیدا ہوتی ہے، لیکن ایک خالص سوڈیم کلورائڈ کا محلول انجام کار قلب پر ایک کیفیت انبساط (relaxation) طاری کر دیتا ہے۔ لہذا اس اثر کو روکنے کیلئے اسکے ساتھ تھوڑی سی مقدار کیلسیم کے روانات کی آمیز کرنا لازمی ہے۔ پوٹاسیم کلورائڈ بھی جو رنگر (Ringer) یا لاک (Locke) کے سیّالوں میں تیسرا نمک ہے دوران انبساط میں قلب کے پھیلنے میں مدد دیتا ہے۔ کیلسیم وہ خاص رواں ہے کہ جو انقباض پیدا کرتا ہے اور بذاتِ خود شدید اور تشنجی انقباض کا مولد ہے (تیبس کیلسیمی (calcium rigor:)۔

لوئب (Loeb) کا ایک زمانہ میں خیال تھا کہ باروری کا عمل بیشتر روانی فعل ہے

لیکن صناعی بکر آفرینی (parthenogenesis) پر اُسکے بعد کے تجربات نے ثابت کردیا ہے کہ بحری خارپشتوں اور اسی قسم کے حیوانوں کے بیضہ خلیوں (egg-cells) میں اُسکے متعاملوں نے جو پہلا تغیر پیدا کیا وہ اُنکی سطح سے جھلی کا جدا کرنا ہے۔ یہ شحمی ترشوں، سیپونین اور دیگر خونپاشس متعاملوں کے عمل سے واقع ہوتا ہے اس سطحی خلیہ پاشیدگی (cytolysis) سے انڈے میں ابتدائے شکست کی تحریک ہوتی ہے لیکن شکست کا یہ عمل جلد موقوف ہوجاتا ہے۔ تاہم اگر انڈے کو تھوڑی دیر کے لئے سمندر کے بیش طاقت (hypertonic) پانی میں ڈبانے سے تکسید واقع کیجائے تو شکست کا عمل جاری رہتا ہے اور خوش ساختہ کرمک (larvæ) پیدا ہوتے ہیں۔ غالباً حوینہ منوی بھی اسی قسم کا دوہرا فعل رکھتا ہے۔ یہ ایک شحمی ترشہ کا حامل ہوتا ہے جس کے ذریعے یہ شاید انفصال غشائی پیدا کرتا ہے اور پھر غشا میں داخل ہو کر آکسیڈیسز (oxidases) کے ذریعے تکسیدی تغیرات شروع کرتا ہے۔ علاوہ ازیں بعض تغیرات حوینہ منوی دیگر انزیموں سے بھی پیدا ہوسکتے ہیں۔

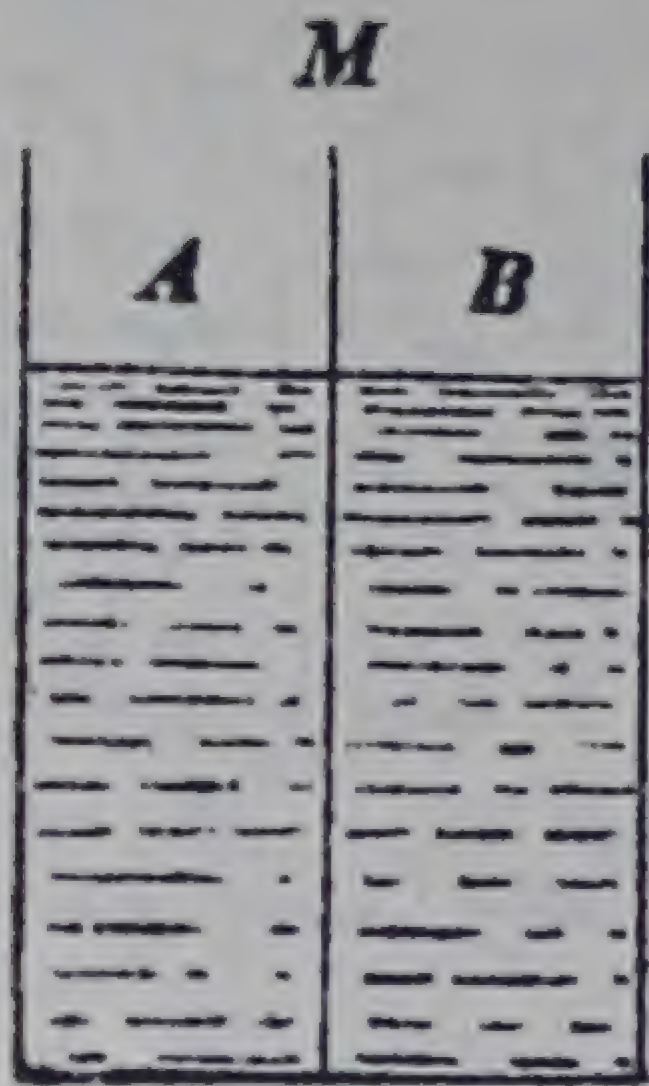
302

گرام سالمی محلول (gramme-molecular solution) بہ قشار ولوجی (osmotic pressure) کے نقطہ نظر سے گرام سالمہ (gramme-molecule) ایک مناسب اکائی (unit) ہے۔ کسی مادہ کا ایک گرام سالمہ اُس مادہ کی وہ مقدار ہے گراموں میں، جو اُسکے سالمی وزن (molecular weight) کے مساوی ہو۔ ایک گرام سالمی محلول وہ ہوتا ہے جسمیں فی لیٹر کسی چیز کا ایک گرام سالمہ حل ہو۔ اسطرح سوڈیم کلورائڈ کا ایک گرام سالمی محلول وہ ہوگا جسمیں ۵۸٫۴۶ گرام سوڈیم کلورائڈ ہو (سوڈیم = 23.00 کلورین = 35.46)۔ گلوکوس ($C_6H_{12}O_6$) کا ایک گرام سالمی محلول وہ ہوگا جسکے ایک لیٹر میں ۱۸۰ گرام گلوکوس ہو۔ ہائڈروجن H_2 کا ایک گرام سالمہ ازروئے وزن ۲ گرام ہائڈروجن ہوتا ہے اور اگر اسے دباکر اسکا حجم ایک لیٹر کردیا جائے تو یہ ایک گرام سالمی محلول کے متوازن ہوگا۔ لہذا یہ نتیجہ نکلا کہ ایک لیٹر جسمیں دو گرام ہائڈروجن ہو اسمیں ہائڈروجن کے سالموں کی وہی مقدار ہوگی جو مقدار کہ علی الترتیب نمک یا شکر کے سالموں کی ہوگی ایسے ایک لیٹر

محلول میں جسمیں ۴۴۲۵۸ گرام سوڈیم کلورائڈ ہو یا ۱۸۰ گرام گلوکوس۔ اسے دوسری طرح یوں ادا کیا جاسکتا ہے کہ کسی چیز کے سالمے کا وزن جسقدر زیادہ گراں ہو اُسکا گرام سالمی محلول حاصل کرنیکے لئے اُس چیز کا ایک لیٹر میں اُسیقدر زیادہ حل کرنا ضروری ہے یا ایک اور طرز بھی ہے کہ اگر مختلف اشیا کے محلول سب کے سب ایک ہی فیصدی طاقت کے تیار کئے جائیں تو کم سالمی وزن کے مادوں کے محلولوں میں اُن مادوں کے زیادہ سالمے ہونگے بہ نسبت اُن مادوں کے محلولوں کے کہ جنکے سالمے وزنی ہوتے ہیں۔ ہم دیکھیں گے کہ فشارِ ولوجی کا محاسبہ ان امور پر موقوف ہے۔

نفوذ۔ عزل۔ ولوج (diffusion, dialysis, osmosis)

اگر دو گیسوں کو ایک بند فضا میں جمع کیا جائے تو جلد ہی دونوں کا ایک متجانس آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ اُس فضا کے اندر ہی اندر گیسی سالموں کی حرکات کا نتیجہ ہے اور یہ عمل نفوذ (diffusion) کہلاتا ہے۔ اسی طور پر نفوذ سے کسی وقت میں دو سیالوں یا محلولوں کا بھی ایک متجانس آمیزہ پیدا ہوگا۔ اگر ایک محلول نمک کی سطح پر پانی احتیاط سے ڈالا جائے تو نمک یا اُسکے روانات جلد ہی اُسکے اندر مساوی طور پر منتشر ہو جائیں گے۔ اگر اس تجربہ میں بجائے نمک کے، البیومن یا کسی اور کولائڈی (colloidal) شئے کا استعمال کیا جائے تو نفوذ بہت زیادہ آہستہ واقع ہوتا ہوا معلوم ہوگا۔ اگر نمک یا شکر کے محلول کی سطح پر پانی ڈالنے کی بجائے دونوں کو ایک غشا کے ذریعے جو ایسے مادہ کا بنا ہوا ہو جس سے کمایا ہوا کاغذ (parchment membrane) بنتا ہے جدا کر دیا جائے تو اسی طرح نفوذ واقع ہوگا اگرچہ یہ زیادہ سست ہوگا بہ نسبت اُن حالتوں کے کہ جہاں غشاء نہیں ہوتا۔ کچھ دیر میں غشاء کے ہر دو طرف شکر یا نمک کی ایک ہی مقدار موجود ہوگی۔ وہ مادے جو ایسے اغشیہ میں سے گزر جاتے ہیں کرسٹلائڈز (crystalloids) کہلاتے ہیں۔ وہ مادے جنکے سالمے ایسے بڑے ہوں (نشاستہ۔ پروٹین وغیرہ) کہ ان اغشیہ میں سے نہ گزریں کولائڈز (colloids) کہلاتے ہیں۔ مادوں کا نفوذ بحالت محلول کہ جسمیں ہمیں غشاء حائل سے سابقہ ہو بالعموم عزل (dialysis)

کہلاتا ہے۔ **عمل تقطیر** (process of filtration) (یعنی مادہ کا غشاء کے سالموں میں سے میکانی دباؤ کے زیر اثر گزرنا) تقریباً ایسے تجربات میں ایک غشاء M کو انتصاباً حائل کرنے سے جیسا کہ شکل (تصویر 71) میں دکھایا گیا ہے خارج کیا جاسکتا ہے۔ دونوں سیّال A, B اسکے دونوں طرف۔ نفوذ بواسطۂ غشا پانی کے سالموں ہی تک محدود نہیں ہوتا بلکہ بعض پانی میں حل شدہ مادوں کے سالموں میں بھی واقع ہوسکتا ہے۔ لیکن بہت ہی کم ہیں اگر کوئی اغشیہ ایسے ہیں کہ جو پانی کو اور پانی میں حل شدہ مادوں کے روانات یا سالموں کو مساوی مساوی گزرنے دیتے ہوں (permeable)۔ اگر اس ساتھ والی تصویر میں خانہ A کو خالص پانی سے بھر دیا جائے اور B کو سوڈیم کلورائڈ کے محلول سے تو انجام کار دونوں خانوں میں سیّالوں کی مقدار مساوی ملے گی جیسی کہ شروع میں تھی اور ہر سیّال ایک محلولِ نمک ہوگا کہ جسکی طاقت خانہ B کے مائع کی ابتدائی طاقت سے نصف ہوگی۔ لیکن پہلے پہل خانہ B میں مائع کا حجم بڑھیگا کیونکہ نمک کے سالموں سے جو B سے A میں آتے ہیں پانی کے سالمے جو A سے B میں جاتے ہیں زیادہ ہیں۔

M

A　B

Fig 71.

ولوج (osmosis) کی اصطلاح غشاء میں سے گزرنے والے پانی کے سالموں کی رو کے لئے محدود ہے لیکن **عزل** (dialysis) کی اصطلاح کا اطلاق اُن سالموں کے گذر پر ہوتا ہے جو محلول فی الماء ہوں۔ پانی کی ولوجی رو ایک خاص اہمیت رکھتی ہے، اس سلسلہ میں **فشار ولوجی** (osmotic pressure) کی اصطلاح کی تشریح ضروری ہے۔ پہلے ولوج (نفوذ آب) عزل (نمک کے سالموں یا روانات کا نفوذ) سے زیادہ سریع ہوتا ہے۔ اسکی پرانی توجیہ یہ تھی کہ پانی نمک کو کھینچتا ہے لیکن اب ہم اس امر کو ایک مختلف طور سے بیان کرتے ہیں یہ کہکر کہ نمک محلول کے اندر ایک خاص ولوجی دباؤ ڈالتا ہے۔ اس فشار ولوجی کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پانی والی طرف سے محلول کی طرف زیادہ پانی گزرتا ہے

بمقابلہ سمت مخالف کے۔ فشارِ ولوجی مادہ کی مقدار کے مطابق کہ جو محلول میں ہو اور نیز تغیّرات تپش سے بدلتا رہتا ہے کم تپشوں کی نسبت زیادہ تپش پر زیادہ سرعت سے واقع ہوتا ہے۔

اگر ہم خیال کریں کہ پانی کی دو کمیّتیں گذرنے دینے والے (permeable) غشاء کے ذریعے جدا ہیں تو پانی کے اتنے ہی سالمے ایک طرف سے گزرینگے جتنے کہ دوسری طرف سے اور اسطرح پانی کی دونوں کمیّتوں کے حجم بغیر مبدل رہیں گے۔ اب اگر ہم خیال کریں کہ غشاء M میں سے سوائے پانی کے کچھ گزر نہیں سکتا اور خانہ A میں پانی ہے اور خانہ B میں نمک یا شکر کا محلول ان صورتوں میں پانی گزر کر B میں جائے گا اور B کے محلول میں شکر یا نمک کے ولوجی دباؤ کے تناسب سے B کا حجم بڑھے گا لیکن شکر یا نمک کے کوئی سالمے B سے A میں نہیں جاسکتے۔ اسطرح A میں سیّال کا حجم گھٹتا جائے گا یہانتک کہ آخر میں اسکی ایک حد ہو جائے گی۔ اس حد کا اندازہ ایک ایسے ستون سیّال (سیماب) کی بلندی کو ناپ کر کرنے سے کہ جسکو یہ سہار سکے ولوجی دباؤ کی پیمائش ہو سکتی ہے۔ اس قسم کے اغشیہ نیم نفوذ پذیر (semi-permiable) کہلاتے ہیں۔ بہترین قسموں میں سے ایک نیم نفوذ پذیر غشاء کاپر فیرو سایانائڈ (ferrocyanide of copper) ہے۔ یہ ایک مسامدار مٹی کا خانہ لیکر اُسے پہلے کاپر سلفیٹ کے ساتھ اور پھر پوٹاسیم فیرو سایانائڈ کے ساتھ دہونے سے تیار کیا جاسکتا ہے۔ اسطرح مٹی کے برتن کے مساموں میں کاپر فیرو سایانائڈ کا ایک غیر محلول رسوب جم جاتا ہے۔ اگر ایک ایسا خانہ لیکر سوڈیم کلورائڈ کے ۱ فیصدی محلول سے بھر دیا جائے تو پانی اسکے اندر نفوذ کر جائے گا یہانتک کہ ملحقہ فشار پیما کا بتلایا ہوا (registered) دباؤ پارہ کی ... ۵ ملی میٹر کی بے انداز بلندی کا اظہار کرے گا (registers)۔ نظریہ کی رو سے تو فشار پیما کے ذریعے اسطور پر فشارِ ولوجی کا ناپنا ممکن ہے لیکن عملاً شاذ ہی اسے کیا جاتا ہے اور اسکے بجائے پیمائش کے بعض بالواسطہ طریقے جنکا ذکر بعد میں کیا جائیگا اختیار کئے جاتے ہیں۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ ایک ایسے غشاء کا تیار کرنا جو مطلقاً نیم نفوذ پذیر

304

ہو مشکل معلوم ہوتا ہے۔

فشارِ ولوجی کی ماہیت کی بہت سی تشریحیں پیش کیگئی ہیں لیکن کوئی بھی کامل طور پر اطمینان بخش نہیں۔ ذیل کی سادہ تشریح شاید بہترین ہے اور ایک مثال کی مدد سے زیادہ واضح کیجا سکتی ہے۔ فرض کرو کہ ہمارے پاس ایک شکر کا محلول ہے جو ایک نیم نفوذ پذیر غشا کے ذریعے پانی سے جدا کر دیا گیا ہے یعنی ایسا غشاء کہ جو پانی کے سالموں کے لئے پرمی ایبل (نفوذ پذیر:permeable) ہے لیکن شکر کے سالموں کے لئے نہیں۔ تو دونوں طرف سے پانی کی رو ہیں غیر مساوی ہونگی۔ ایک طرف تو ہمارے پاس پانی کے سالمے ہیں جو اپنی معمولی تعداد میں غشا سے ٹکرا رہے ہیں مگر دوسری طرف پانی کے سالمے اور شکر کے سالمے دونوں اس سے ٹکرا رہے ہیں۔ لہذا اسطرف کسیقدر جگہ شکر کے سالموں کے تصرف میں ہے اور وہ پانی کے سالموں کو غشا تک پہنچنے نہیں دیتے۔ شکر نے گویا غشا کو پانی سے مستور کر رکھا ہے لہذا مستور سے غیر مستور طرف کو پانی کے بہت کم سالمے گزرینگے بمقابلہ اسکی مخالف سمت کے (vice versa)۔ یہ وہی بات ہوئی جیسے کہا جائے کہ پانی کی ولوجی رو پانی والی غیر مستور آبی طرف سے شکر والی مستور طرف کو زیادہ ہے بمقابلہ اُس رو کے کہ جو اس سے مخالف سمت میں ہے۔ جتنے زیادہ شکر کے سالمے موجود ہونگے اُتنا ہی زیادہ انکا مستوری فعل ہوگا اور اسطرح ہم دیکھتے ہیں کہ فشارِ ولوجی محلول کے اندر شکر کے سالموں کی تعداد کے یعنی ارتکازِ محلول کے تناسب ہے۔

فشارِ ولوجی فی الحقیقت اُس دباؤ کے برابر ہے کہ جو حل شدہ مادہ اُس صورت میں ڈالیگا جبکہ وہ بشکل گیس اتنی ہی فضا کے اندر سمایا ہوگا[1] (Van't Hoff's hypothesis)۔ مادہ کی ماہیت سے اسمیں کوئی فرق نہیں پڑتا۔ یہ محض

---

[1] مور (Moore) اور فریزر (Frazer) نے معلوم کیا ہے کہ اس اصول کو زیادہ صحت سے بطریق ذیل ادا کیا جا سکتا ہے:۔ یہ دباؤ وہ ہے کہ جو اُس صورت میں ڈالا جائیگا جبکہ مادہ محلول کو اُسی تپش پر مبدل بہ گیس کرکے بجائے سالم محلول کے حجم کے خالص منحل مستعملہ (یعنی پانی) کے حجم کے برابر رکھا جائے گا۔

سالموں کی تعداد ہے جو فشارِ ولوجی کے تغیر کا باعث ہوتی ہے۔ مگر سوڈیم کلورائڈ ایسے مادوں کا کہ جو الکٹرولائٹس (electrolytes) ہوتے ہیں فشارِ ولوجی بہت زیادہ ہوتا ہے بہ مقابلہ اُسکے کہ جسکی اُمید اُنکے سالموں کی تعداد موجود سے ہیں ہوسکتی ہے۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ محلول کے اندر سالمے اپنے ترکیبی روانات میں منفترق ہوتے ہیں اور مسائلِ فشارِ ولوجی میں ایک روان وہی حیثیت رکھتا ہے جو ایک سالمہ۔ سوڈیم کلورائڈ کے آب آمیز محلولوں میں روان سازی (ionisation) زیادہ تکمیل ہوتی ہے اور چونکہ ایسی صورت میں روانات کی جملہ تعداد اصلی سالموں کی تعداد سے تقریباً دگنی ہوتی ہے لہٰذا فشارِ ولوجی بھی اُس سے کہ جسکا حساب سالموں کی تعداد سے لگایا جائے تقریباً دگنا ہوتا ہے۔

305

فشارِ ولوجی اور گیسوں کے فشارِ جزوی (partial pressure of gases) کے مابین مماثلت تکمل ہے جیسا کہ بیانات ذیل سے دیکھا جاسکتا ہے:-

(۱) تپش مستقل ہو تو فشارِ ولوجی ارتکازِ محلول کا متناسب ہوتا ہے۔ (Boyle Mariotte's law for gases)-

(۲) ارتکاز مستقل ہو تو فشارِ ولوجی تپش کے ساتھ بڑھتا اور اس کا متناسب ہوتا ہے (Gay-Lussac's law for gases)-

(۳) مختلف مادوں کے محلول کا فشارِ ولوجی اُن فشارات کے دباؤں کے مجموعہ کے برابر ہوتا ہے جو دباؤ کہ وہ مادے فرداً فرداً اگر محلول حالت میں ہوتے تو ڈالتے (Dalton-Henry law for partial pressure of gases)-

(۴) فشارِ ولوجی اُن مادوں کی ماہیت سے کہ جو داخلِ محلول ہوں مستغنی ہوتا ہے اور اسکا انحصار صرف محلول میں سالموں یا روانات کی تعداد پر ہے (Avogadro's law for gases)-

فشارِ ولوجی کا محاسبہ (calculation of osmatic pressure)

-ہم اسے بہترین طور پر ایک مثال سے واضح کرسکتے ہیں اور تسہیل معاملات کی غرض سے ہم ایک نان الکٹرولائٹ مثلاً شکر کی مثال لیتے ہیں۔ اس سے یہ ہوگا کہ ہمیں سالموں کے کسی الکٹرولائٹک افتراق فی الروانات کا لحاظ

نہیں رکھنا پڑے گا۔ ہم فرض کرتے ہیں کہ ہمیں سکروس کے ا فیصدی محلول کا فشار ولوجی معلوم کرنا ہے۔

ایک گرام ہائڈروجن، کرہ ہوائی کے دباؤ اور صفر درجہ مں پر ۲ء۱۱ لیٹر حجم میں سماتی ہے۔ لہذا ۲ گرام ہائڈروجن ۴ء۲۲ لیٹر حجم میں سمائے گی۔ ہائڈروجن کے ایک گرام سالمہ یعنی دو گرام ہائڈروجن کو جب ایک لیٹر حجم دیا جائے گا تو یہ ۴ء۲۲ لیٹر (جنھیں دبا کر ایک لیٹر بنا لیا گیا ہے) کے برابر یعنی ۴ء۲۲ کرہ ہائے ہوائی کے برابر دباؤ ڈالے گی۔ لہذا سکروس (sacrose) کا ایک گرام سالمی محلول بھی چونکہ اسکے ایک لیٹر میں وہی تعداد سالموں کی ہوتی ہے لازماً ۴ء۲۲ کرہ ہائے ہوائی کا ولوجی دباؤ ڈالے گا۔ سکروس $(C_{12}H_{22}O_{11})$ کے ایک گرام سالمی محلول کے ایک لیٹر میں ۳۴۲ گرام سکروس (sucrose) ہوتی ہے۔ سکروس کے ا فیصدی محلول میں صرف ۱۰ گرام سکروس ایک لیٹر پانی کے اندر ہوتی ہے لہذا سکروس کے ا فیصدی محلول کا فشار ولوجی $\frac{۱۰}{۳۴۲}$ × ۴ء۲۲ کرہ ہائے ہوائی ہوگا یا ایک کرہ ہوائی کا ۶۵ء۰ جو بہ رقوم ستون سیماب = ۷۶۰ × ۶۵ء۰ = ۴۹۴ ملی میٹر۔

ایک الکٹرولائٹ کی صورت میں ایسا حساب لگانا ممکن نہ ہوگا کیونکہ ہم نہیں جانتے ہیں کہ کتنے سالموں کے رواںات بن چکے ہیں۔ مائعات جسم میں الکٹرولائٹ اور نان الکٹرولائٹ دونوں موجود ہوتے ہیں اس لئے یہاں بھی حساب لگانا ناممکن ہے۔

306 ہم فشارِ ولوجی کو سیدھا ایک فشار پیما سے ناپنے کی دقت کا اندازہ کر چکے ہیں۔ یہاں ہم دیکھتے ہیں کہ محض حساب ہمیں اکثر ناکام رکھتا ہے لہذا اب ہم اُس مسئلہ پر پہنچتے ہیں جسکی طرف ہم قدم بڑھاتے رہے ہیں یعنی کیسے فشارِ ولوجی کا اندازہ فی الحقیقت کیا جاتا ہے۔

نقطۂ انجماد کے ذریعے فشارِ ولوجی کی تعیین:۔

(determination of osmotic pressure by means of the freezing point)۔ یہ وہ طریق ہے جو تقریباً عام طور پر استعمال ہوتا ہے

ایک بہت ہی سادہ آلہ بکمین کا تفرقی تپش پیما (Beckmann's differential thermometer) ہی سب کچھ ہے جو اسکے لئے ضروری ہوتا ہے۔ جس اصول پر اس طریق کا انحصار ہے وہ درج ذیل ہے :۔ کسی مادہ کا نقطۂ انجماد جبکہ وہ مادہ پانی میں محلول ہو پانی کے نقطۂ انجماد کی نسبت نیچا ہوتا ہے۔ نقطۂ انجماد کی کمی مادۂ محلول کے سالمی ارتکاز کی اور جیسے کہ ہم دیکھ چکے ہیں فشارِ ولوجی کے متناسب ہوتی ہے۔

جب کسی مادہ کا ایک گرام سالمہ ایک لیٹر پانی کے اندر حل کیا جاتا ہے تو نقطۂ انجماد میں ۱٫۸۷ درجہ س کے برابر کمی ہوجاتی ہے اور فشارِ ولوجی جیسے کہ ہم دیکھ چکے ہیں ۲۲٫۴ کرّہ ہائے ہوائی (atmospheres) کے برابر ہے یعنی ۲۲٫۴ × ۷۶۰ = ۱۷۰۲۴ ملی میٹر پارہ کے۔

لہٰذا اگر ہمیں کسی محلول کے نقطۂ انجماد کی کمی سنٹی گریڈ درجوں میں معلوم ہو تو ہم اُسکے فشارِ ولوجی کا حساب لگا سکتے ہیں۔ نقطۂ انجماد کی کمی کو بالعموم یونانی حرف (ڈلٹا) Δ سے ادا کیا جاتا ہے۔

$$\text{فشارِ ولوجی} = \frac{\Delta}{۱٫۸۷} \times ۱۷۰۲۴$$

تمثیلاً سکروس کا ۱ فیصدی محلول ۰٫۰۵۲- درجہ س پر منجمد ہوگا

لہٰذا اسکا ولوجی فشار $\frac{۰٫۰۵۲ \times ۱۷۰۲۴}{۱٫۸۷}$ = ۴۷۳ ملی میٹر ہوگا اور یہ عدد قریباً قریباً اُسکے برابر ہے جو ہم نے حساب لگانے سے حاصل کیا تھا۔

پستانی مصل خون سے Δ = ۰٫۵۶ درجہ س حاصل ہوتا ہے۔ سوڈیم کلورائڈ کا ۰٫۹ فیصدی محلول یہی Δ رکھتا ہے۔ اسلئے مصل اور خوردنی نمک کے ۰٫۹ فیصدی محلول کا ایک ہی فشارِ ولوجی ہوتا ہے یعنی کہ وہ ہم طاقت (isotonic) ہوتے ہیں۔ مصل خون کا فشار ولوجی $\frac{۰٫۵۶ \times ۱۷۰۲۴}{۱٫۸۷}$ = تقریباً پارہ کے ۵۰۰۰ ملی میٹر کے یا تقریباً ۷ کرّہ ہائے ہوائی کے دباؤ کے۔

سرخ جسیموں یا ٹریڈزکنشیا (tradescantia) جیسے نباتی خلیوں پر محلول کے اثر کا مشاہدہ کرنے سے بھی انکے فشارِ دلوجی کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔ اگر محلول بیش طاقت (hypertonic) ہو یعنی مافیہاتِ خلیہ کی نسبت زیادہ فشارِ دلوجی رکھتا ہو تو نخز مائیہ سکڑ جاتا اور اپنا پانی کھو دیتا ہے یا اگر سرخ جسیمے استعمال کئے جائیں تو وہ دندانہ دار (crenated) ہوجاتے ہیں۔ اگر محلول کم طاقت (hypotonic) ہے یعنی دیوارِ خلیہ کے اندر والے مادہ سے کم فشارِ دلوجی رکھتا ہے تو نباتی خلیہ میں نخز مائیہ کا سکڑنا واقع نہیں ہوتا اور اگر سرخ جسیمے استعمال کئے جائیں تو وہ پھولتے اور اپنا لون چھوڑتے ہیں۔ ہم طاقت (isotonic) محلول ان میں سے کوئی اثر پیدا نہیں کرتے کیونکہ انکا سالمی ارتکاز اور فشار دلوجی وہی ہوتا ہے جیسا کہ دیوارِ خلیہ کے اندر کے مادہ کا۔

فعلیاتی اطلاقات (physiological applications)۔ معاً نظر آئے گا کہ فعلیاتی نقطۂ نگاہ سے یہ تمام تبصرات کسقدر اہم ہیں۔ ہمارے جسم کے اندر مختلف مادوں کے آبی محلول ہیں جو ایکدوسرے سے بذریعہ اغشیہ جدا ہیں۔ چنانچہ عروق شعریہ کی درطلمی (endothelial) دیواریں خون کو لمف سے علیحدہ رکھتی ہیں، گردہ کے انابیب دقیقہ (tubules) کی سرطلمی دیواریں خون اور لمف کو بول سے جدا رکھتی ہیں تمام غدد افرازیہ میں اسی قسم کا سرطلمہ ہے اور غذائی قنال کی دیوار غذاءِ مہضوم کو عروق دمویہ و لمفیہ سے علیحدہ رکھتی ہے۔ تو تکوینِ لمف، تکوین بول و دیگر ابرازات و افرازات اور انجذابِ غذا ایسے اہم مسائل میں ہمیں اُن قوانین کو ملحوظ رکھنا ہے جو پانی کی اور اُن مادوں کی حرکات کو جو بذریعہ پانی کے وقف محلول ہیں منضبط کرتے ہیں جسم کے اندر صرف دلوج ہی کی ایک طاقت مصروفِ عمل نہیں بلکہ ہمیں تقطیر یعنی میکانی دباؤ کے فروق کے باعث اغشیہ میں سے مادوں کے مرور بالجبر پر بھی غور کرنا ہے مزید برآں ہمیں ایک اور قوت کو محسوب کرنا ہے جو ان دونوں عملوں کو پیچیدہ بنانے والی ہے یہ اُن زندہ خلیوں کی افرازی یا انتخابی عاملیت ہے کہ جن سے اغشیہ در بحث بنے ہوئے ہیں۔ اسکو بعض اوقات **فعل حیوی** (vital action)

307

کے نام سے کہ جو ایک غیر اطمینان بخش اور غیر علمی اصطلاح ہے، موسوم کیا جاتا ہے۔
جو قوانین تقطیر، سوکنا (imbibition) اور ولوج کو منضبط کرتے ہیں ہمیں بخوبی معلوم ہیں اور تجربہ سے اُنکی جانچ کیجا سکتی ہے۔ لیکن زندہ اغشیہ کی حالت میں ہمارے ہاں بلاشبہ کوئی دوسری طاقت یا طاقت کا کوئی اور ظہور موجود ہے۔ یہ غالباً مادۂ حیات کی کوئی طبیعی یا کیمیائی خصوصیت ہے کہ جسے معلوم کیمیائی اور طبیعی طاقتوں کے ساتھ جو غیر نامیاتی دنیا میں کام کرتی ہیں ابھی تک صف آرا نہیں کیا گیا۔ اس کے وجود سے ہم انکار نہیں کر سکتے کیونکہ یہ بعض اوقات اسطرح عمل کرتی ہے کہ ولوج و تقطیر کی معلوم طاقتوں کو باطل کر دیتی ہے [دیکھو permeability صفحہ 314]۔
تکوین لمف کے مسئلہ کا جسقدر کوئی زیادہ مطالعہ کرے اسیقدر زیادہ قائل ہوتا جائے گا کہ محض ولوج و تقطیر سے اسکی کامل توجیہ نہیں ہو سکتی۔ اس میں شبہ نہیں کہ اس فعل کی بنیاد طبیعی ہے لیکن زندہ خلیے عازل (dialyser) کی غشاء مردہ کی طرح نہیں ہیں، اُنکا ایک انتخابی فعل ہے کہ وہ بعض مادوں کو اخذ کر کے لمف تک پہنچا دیتے ہیں اور بعض کو مسترد کر دیتے ہیں۔
شش کے اندر گیسی مبادلوں کا مسئلہ ایک اسی قسم کا اور میدان کارزار رہا ہے۔ بعض کا خیال ہے کہ گیسوں کے قوانین نفوذ سے تمام کی تشریح ہو سکتی ہے دوسروں کا دعوے ہے کہ یہ فعل کلیہ حیوی ہے۔ لیکن جدید تحقیقات نے ثابت کیا ہے کہ بیشتر امور کی تشریح ایک طبیعی بنیاد پر ممکن ہے۔ (دیکھو صفحہ 171, 172)۔
مسئلہ انجذاب کو پھر لو۔ مدعاء ہضم یہ ہے کہ غذا کو حل پذیر و قابل نفوذ بنایا جائے یہ کبھی فرض نہیں کیا جا سکتا کہ یہ بیکار ہے۔ سریع النفوذ مادے زیادہ آسانی سے خون اور لمف میں جا ملیں گے لیکن تاہم جیسے کہ وے میتھ ریڈ (Waymouth Reid) نے ثابت کیا ہے کہ اگر امعاء کے زندہ سر حلمہ کو دور کر دیا جائے تو انجذاب تقریباً موقوف ہو جائے گا۔ اگرچہ خالص طبیعی نقطہ سے دبیز استوانی سر حلمہ کے دور کرنے سے ولوج و تقطیر کی سہولتوں میں اضافہ ہوگا۔
کرسٹلائڈز بہت کافی ولوجی دباؤ ڈالتے ہیں لیکن اُنکی سریع نفوذ پذیری اُنکے اُس اثر کو کہ جو جسم میں پانی کے بہاؤ پر ہے محدود کر دیتی ہے اسطرح

اگر خون میں نمک کے ایک قوی محلول کا اشراب کیا جائے تو پہلا اثر یہ ہوگا کہ ایک ولوجی رو بافتوں سے جانبِ خون مرتب ہوگی۔ مگر نمک جلد ہی بافتوں میں نفوذ کر جائے گا اور اب مخالف سمت میں ولوجی دباؤ ڈالیگا۔ مزید برآں دونوں اثر محض عارضی ہونگے کیونکہ زائد نمک جلد ابرازات کے ساتھ خارج ہوجائیگا۔

پروٹینز کا فشارِ ولوجی – (osmotic pressure of proteins)

یہ عام طور پر تسلیم کیا جاتا ہے کہ پروٹینز جو خون کا نہایت کثیر اور اہم جزو ہیں فشارِ ولوجی کم رکھتے ہیں یا یہ کہ اُنکے ہوتا نہیں۔ مگر سٹارلنگ (Starling) کا دعوے ہے کہ وہ تھوڑا سا ولوجی دباؤ رکھتے ہیں۔ اگر ایسا ہے تو یہ ایک اہم بات ہے کیونکہ پروٹینز بخلاف نمک سرعت سے نفوذ نہیں کرتے اور اسلیئے اُنکا اثر خون میں تقریباً ایک مستقل عنصر کے طور پر رہتا ہے۔ سٹارلنگ نخز مائیہ کے پروٹینز کا ولوجی دباؤ پارہ کے ۳۰ ملی میٹر کے برابر بیان کرتا ہے۔ دوسرے اس دباؤ کو اُن املاحِ غیر نامیاتی سے منسوب کرتے ہیں جنکے ساتھ پروٹینز ہمیشہ ضم رہتے ہیں۔ مثلاً مور (Moore) نے معلوم کیا ہے کہ ایک پروٹین جتنا زیادہ خالص ہوگا اتنا ہی اُسکا ولوجی دباؤ کم ہوگا اور کولائڈی مادوں پر بھی یہی صادق آتا ہے۔ اگر ولوجی طاقت کا وجود ہے تو یہ فی الحقیقت چنداں مضائقہ کی بات نہیں کہ آیا یہ دباؤ خود پروٹین کی ذات سے ہے یا اِن اجزاءِ ملحیہ کا نتیجہ ہے جو تقریباً پروٹین کا ایک حصہ تام ہوتے ہیں۔ یہ بات محض نظری نقطۂ نگاہ سے دلچسپ ہے۔ نظری نقطہ سے تو ہمارے لئے اسکا تصور مشکل ہونا چاہیئے کہ ایک خالص پروٹین اقل فشارِ ولوجی سے زیادہ دباؤ ڈال سکتا ہے۔ یہ ایسے ضخیم سالموں سے مرکب ہوتا ہے کہ جب پروٹین، یا ۸ فیصدی مقدار میں بھی موجود ہوں جیسے کہ خون مائیہ میں ہوتے

---

[1] بیلس (Bayliss) نے ثابت کیا ہے کہ ایک پروٹین کے اندر اجزاءِ ملحیہ میکانی طور پر اس سے آمیز نہیں ہوتے بلکہ آمیزش میکانی اور امتزاجِ کیمیائی کے بین بین ایک درمیانی حالت میں وابستہ ہوتے ہیں جس پر ایڈسارپشن (adsorption) کی اصطلاح کا اطلاق کیا جاتا ہے۔ بہت سے رنگ جو پارچات اور نسیجیاتی تجہیزات کے توشیہ میں استعمال ہوتے ہیں وہ بھی ایڈساربڈ (adsorbed) ہوتے ہیں۔

ہیں تو بھی مقابلۃً پروٹین کے کم سالمے ہوتے ہیں جو بحالت محلول ہوں اور حقیقی محلول کی حالت میں تو غالباً کوئی نہ ہوگا۔ تاہم اس کمزور مگر مستقل دباؤ کے ذریعے اس امر کی توجیہ ممکن ہے کہ کسی نفوذ پذیر کرسٹلائڈ کا ایک ہم طاقت یا بیش طاقت محلول بھی کہفۂ باریطونی سے خون میں پورا پورا جذب ہو سکتا ہے۔

بافتی عناصر کی فعلیت اُنکے اجزا کے بسیط تر مادوں میں شکست پانے کے دوش بدوش ہوتی ہے۔ یہ مادے لمف میں جاتے ہیں اور اُسکے سالمی ارتکاز اور ولوجی فشار میں اضافہ کرتے ہیں اسطرح پانی خون سے لمف میں کھنچ آتا ہے (پرانے طریقِ ادا کے مطابق) جس سے لمف کا حجم زیادہ ہوجاتا اور اسکا بہاؤ بڑھ جاتا ہے۔ برعکس ازیں جیسے کہ یہ مادے لمف میں جمع ہوجاتے ہیں تو اپنے وقت پر انھیں زیادہ ارتکاز حاصل ہوجاتا ہے اور اسطرح یہ خون کی طرف نفوذ کرجاتے ہیں جسکی وساطت سے یہ اعضاءِ ابراز تک پہنچا دیے جاتے ہیں۔

لیکن پروٹینز کے ساتھ پھر ہمیں ایک دقت پیش آتی ہے بافتوں کے تغذیہ کے لئے یہ ضروری ہیں لیکن قریباً قریباً ناقابل نفوذ۔ وقتی طور پر مشروطاً ہمیں تسلیم کرلینا چاہیے کہ لمف میں انکی موجودگی خون سے تقطیر ہونیکا نتیجہ ہے عروقِ شعریہ میں مائیہ کا دباؤ بافتوں میں لمف کے دباؤ کی نسبت کسیقدر زیادہ ہوتا ہے اور اجزائے خون کو کہ جسمیں پروٹینز شامل ہیں عروقِ شعریہ کی دیواروں میں سے نچوڑ لینا چاہتے ہیں۔ مگر میں پہلے اسکا اظہار کرچکا ہوں کہ تکوینِ لمف کی صحیح میکانیت اُن متعدد مسائل فعلیات میں سے ایک ہے کہ جو مستقبل کے فعلیات دانوں سے اپنے حل کے منتظر ہیں۔

کولائڈز اور کولائڈی محالیل

(Colloids and Colloidal Solutions)

پروٹینز اور پالی سیکارائڈز کو کولائڈز کی مثالوں کے طور پر لیا جاسکتا ہے

یہ غشاء عازل میں سے نہیں گزرتے۔ یہ محلول میں سے "نمکزد" کئے جا سکتے ہیں۔ اِن کے محلول دودھ کے سے ہوتے ہیں۔ انکی قلمیں نہیں بنتی ہیں۔ انہیں فالودوں کی شکل اختیار کرنے کا میلان ہوتا ہے اور یہ بہت کم ولوجی دباؤ ڈالتے ہیں۔

لہٰذا کولائیڈز کی جماعت کا مطالعہ کہ جس سے اتنے اہم فعلیاتی مادوں کا تعلق ہے ضروری ہے اور فقراتِ ذیل مختصر طور پر بعض اُن خاص امور سے بحث کرتے ہیں جو آج طبیعی کیمیا کی اس شاخ کے متعلق معلوم ہیں۔

ایک قسم کولائیڈی مادہ کے متعلق کہا جاتا ہے کہ دو حالتوں کے اختیار کرنے پر قادر ہے جنہیں بالترتیب سال (sol) اور جل (gel) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اگر کولائیڈ سیّال ہو تو سال (یعنی سائل یا سیل) کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے اور اگر فالودہ کی طرح جامد ہے تو لفظ جل (یعنی فالودہ، فال) کا استعمال کیا جاتا ہے۔ جلٹین کی صورت میں دونوں حالتیں بخوبی واضح ہیں۔ گرم پانی میں جلٹین سال ہوتا ہے جب محلول ٹھنڈا ہو جائے تو ہمیں جل حاصل ہوتا ہے۔ جلٹین کی صورت میں یہ حالت سہل الارتکاس (reversible) ہے۔ لیکن تمام کولائیڈز کے متعلق ایسا نہیں۔

اگر پانی کو بطور ایک سیال واسطہ کے استعمال کیا جائے تو ہائیڈروسال (hydrosol) اور ہائیڈروجل (hydrogel) کی اصطلاحات کا اطلاق کیا جاتا ہے اور اگر الکحل استعمال کیا جائے تو "الکحل سال (alcoholsol) اور "الکحل جل (alcholgel) کے الفاظ استعمال کئے جاتے ہیں اور اسی طرح اور محلولوں کے ساتھ۔

کولائیڈ مادہ کا اکثر ایک اور حالت میں بھی ملنا ممکن ہے یعنی ایک گچھے دار رسوب کی شکل میں۔ یہ اسوقت دیکھنے میں آتا ہے جب پروٹینز کو "نمکزد" کیا جاتا ہے یا جب ایک البیومنی محلول کو اسکے "نقطۂ ترویب" سے زیادہ حرارت دیجاتی ہے۔ بعض صورتوں میں پروٹین کی طبیعی اور (شاید کیمیائی) ساخت میں تغیر کا ذمہ دار انزائمی فعل کو گردانا گیا ہے تاآنکہ جس سیال میں یہ سابقاً بظاہر

محلول تھا اب حل ناپذیر ہو جاتا ہے۔ (دیکھو خون کا تھکیانا صفحہ 137 اور دودھ کا جمنا صفحہ 74)۔

ان نامیاتی کولائیڈز اور غیر نامیاتی کولائیڈز میں متعدد مماثلتیں ہیں۔ اسطرح بہت سی دھاتیں مثلاً سونا، چاندی اور پلاٹینم بشکل کولائڈ قابل حصول ہیں اور بعض مرکبات مثلاً سلیک ایسڈ (silicic acid) پر بھی صادق آتا ہے یہ مادے ایک غیر قائم طبیعی حالت میں ہوتے ہیں اور ذرا سی انگیخت پر سال سے جل صورت اختیار کر لیتے ہیں۔اس سے اُنکو ایسے کیمیائی مادوں میں کہ جو اُن سے معامل ہوں اُس وصف کے پیدا کرنے کی خصوصیت عطا ہوتی ہے جسے حملان (catalysis) کہتے ہیں اور حملان اور انزائمی فعل کے درمیان مماثلتیں ایسی عجیب اور متعدّد ہیں کہ یہ عقیدہ کہ انزائمی فعل حملانی ہوتا ہے کسی طرح بھی ایک ناپائدار بنیاد پر قائم نہیں ہے۔ 310

اب اگر ایک کولائڈ کو بشکل سال فرض کیا جائے مثلاً جیسے کہ مائیہ میں یا مصل خون میں پروٹین ہوتے ہیں تو کیا اُس سے ویسا ہی محلول کامل مراد ہوگا جیساکہ جب ہم نمک یا شکر کے محلول کے متعلق اس اصطلاح کو استعمال کرتے ہیں تو ہوتا ہے۔یا برعکس ازیں یہ ایک حالت تعلیق یا ایک قسم کا رقیق جل ہے جو ہمارے پیش ہے۔

خردبین کی اعلیٰ ترین طاقتوں کے ساتھ بھی ایسے سیالات کا امتحان کرنے سے کوئی غیر مرئی ذرات ظہور میں نہیں آتے۔ جو اجزا کہ موجود ہیں اگر وہ محلول حالت میں نہیں تو یا تو وہ ایک معمولی تعلیق و استحلاب کے اجزا کی نسبت بہت چھوٹی حالت میں موجود ہیں یا زیادہ منتشر حالت میں۔

ایک معمولی تقطیری کاغذ کے مسام اس سے کہیں زیادہ کشادہ ہوتے ہیں کہ وہ ایسے سیالات کے باریک ذرات کو روکیں۔ اسکے لئے ایک زیادہ کارگر قسم کا مقطر بنانا ضروری ہے۔جس قسم کا مقطر یہاں کام میں لایا جاتا ہے اسکو اُنکے اصول پر وضع کیا گیا ہے کہ جو چھوٹے چھوٹے ذرات مثلاً جراثیم کو سیالوں سے بذریعہ تقطیر علیحدہ کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔ بہترین میں کا ایک

وہ ہے جسے سی۔ جے مارٹن (C. J. Martin) نے بیان کیا ہے۔ ایک پاسچر چیمبرلینڈ فلٹر (Pasteur-Chamberland filter) کی شمع کے خول کو جلیٹین کے گرم ۱۰ فیصدی محلول سے پُر کرلیا جاتا ہے اور اسے ہوا کے دباؤ کے ذریعے چینی کے مساموں میں جبراً داخل کردیا جاتا ہے۔ گرم محلول کی تقطیر پہلے تو کافی تیزی سے ہوتی ہے لیکن جیسے مسام بند ہوتے جاتے ہیں اسکا گذر آہستہ ہوجاتا ہے جب یہ ٹھنڈا ہوجائے تو دبائے ہوئے استوانہ ہوا سے تقطیری خول کو نکالکر مقطّر کو اُسکے خول سے علٰیحدہ کرلیا جاتا ہے۔ پھر جلیٹن کو مقطّر کی بیرونی جانب سے دھودیا جاتا ہے اور اب یہ استعمال کیلئے تیار ہے۔

جلیٹن کے مقطّر کی بجائے سلسک ایسڈ کا ایک مقطّر استعمال کیا جاسکتا ہے شمع میں سے سوڈیم سلیکیٹ کے ایک کثیف محلول کی تقطیر دباکر کیجاتی ہے۔ چند منٹ کے بعد جب مسام اس سے پُر ہوجاتے ہیں تو شمع جدا کرلیجاسکتی ہے اور ۵ فیصدی ہائڈروکلورک ایسڈ سے بھر کر اُسی ترشہ کے جنتر میں ایک یا دو دن کے لئے ڈبادی جاتی ہے۔ ترشہ مسامات کے اندر نفوذ کرجاتا ہے اور سوڈیم سلیکیٹ کی تحلیل کرکے سلسک ایسڈ کا ہریشدار رسوب جمادیتا ہے۔

اگر مقطّر کے بیرونی جانب تازہ مصل یا سفیدیٔ بیضہ ڈالی جائے تو جو مقطّر اس میں سے چھن کر آئے گا صاف بے رنگ، اور پروٹین سے مطلقاً منزّہ ہوگا۔

پروٹی اوزز اور کرسٹلائڈز غشاء میں سے بآسانی گزر جاتے ہیں، مٹا پروٹینز قدرے اور کیرامل، بلی وردین اور ڈکسٹرینز جزوی طور پر۔ لیکن منفصلہ ذیل پروٹینز اسمیں سے مطلق نہیں گزرتے۔ اگ البیومن، سیرم البیومن، سیرم گلوبیولن، فائبرنوجن، کیسینوجن، نیوکلیو پروٹینز اور ہیموگلوبین۔ کولائیڈز کاربوہائیڈریٹس نشاستہ اور گلائیکوجن پروٹینز سے مشابہ ہیں۔

بہ الفاظ دیگر بڑے سالموں والی اشیا جو اغشیہ میں سے بطریق ہزل نہیں گزرتیں وہ جلیٹن یا سلیک ایسڈ کے مقطر میں سے فشاری تقطیر (filtration under pressure) سے بھی رُک رہتی ہیں اور بعض دونوں صورتوں میں سالمہ کی

کبرقاعتی کو عدم مرور کی وجہ قرار دینے کی طرف مائل ہیں اور آسٹوالڈ (Ostwald) کے ساتھ اس بات میں متفق نہیں کہ محالیل میکانی آمیزے ہوتے ہیں نہ کہ حقیقی محلول پروٹین ایسے مادوں کا کم ولوجی دباؤ ڈالنا حقانیت محلول کا ثبوت خیال کیا جاسکتا ہے لیکن جیسا کہ ہم پہلے دیکھ چکے ہیں ہم کسیطرح تیقن نہیں ہیں کہ بالکل خالص پروٹین ولوجی دباؤ نہیں ڈالتے علاوہ ازیں ایسے مادے جو مسلّمہ طور پر ایک حقیقی محلول کی حالت میں نہیں ہوتے، ولوجی دباؤ ڈالتے معلوم ہوتے ہیں تو اس محتمل الضدین صورت میں اکثر مشاہدین نے جو مفروضۂ عمل اختیار کیا ہے یہ ہے کہ ایسے سیّالوں میں ہمارا سابقہ محالیل حقیقی سے نہیں ہوتا اور نہ تعالیق ذرّات وقیقہ سے ہوتا ہے چنانچہ اس صورت حالات کو ادا کرنیکے لئے کولائڈل سلیوشن (colloidal solution) کی اصطلاح ایجاد کیگئی ہے جسکی حیثیت کسی قدر انکے بین بین معلوم ہوتی ہے۔

کولائڈی محلول اور تعلیق دقیق کے درمیان ایک نمایاں مشابہت ہے ایک برقی میدان میں تعالیق ظاہرہ (جسمیں جراثیم شامل ہیں) کی مشہور نقل مکانی کولائڈی محلولوں میں بھی عیاں ہوتی ہے اور جیسے کہ ہارڈی (Hardy) نے بعض پروٹین کو لیکر ثابت کیا ہے کہ تعامل سیّال بہت خفیف تغیرات واقع ہونے سے کولائڈ کی حالت میں یا تعلیق کی صورت میں علامت بار پلٹی جاسکتی ہے۔

مزید برآں تعالیق اور کولائڈی محالیل دونوں منظہر فیراڈے (faraday phenomenon) یعنی انتشار نور کا اصدار کرتے ہیں۔ یہ اختیار ماورائے خردبینی (ultra-microscopic) مشاہدات کی بنیاد بناتا ہے۔

بہ مقابلہ معمولی محلولوں کے کولائڈی محلول میں سے مادہ کو اس کے "منحل" (solvent) سے جدا کرنیکے لئے توانائی کا ایک بہت صرف قلیل درکار ہے اور اسمیں کولائڈ کی آمیزش سے منحل کے فشار بخاری اور نقطۂ انجماد میں صرف ایک نظرانداز جذتک تبدیلی ہوتی ہے تاہم یہ فی نفسہ کولائڈز کے ساتھ مختص نہیں کیونکہ یہی سیّالوں کے بعض جوڑوں پر بھی صادق آتا ہے [مثلاً ڈائی کلور ایسیٹک ایسڈ : (dichloracetic acid)

اور آئیسو پنٹین : isopentane) جو باہم حقیقی محلول بناتے ہیں۔

برق پاشیدوں کے عمل سے مرسوب ہونا اور ایک عجیب خاصیت ہے جو کولائڈی محلولوں اور تعلیقوں کے مابین مشترک ہے اور ترسیبی روانات ایسی مقداروں میں تہ نشین ہوتے ہیں کہ جو مقدار رسوب کی متناسب ہوں۔ التصاق جراثیم (agglutination of bacteria) بھی شاید اُسی قسم کا ایک فعل ہے۔ مگر غیرنامیاتی کولائڈز اور پروٹینز کے نہ صرف برق پاشیدوں کے ساتھ بلکہ برق ناپاشیدوں کے ساتھ بھی عمل کرنے میں باہم ایسے تفاوت ہیں جنکے متعلق وے متھ ریڈ (Waymouth Reid) کا خیال ہے کہ ہنوز تشریح طلب ہیں اور برق پاشیدوں کی صورت میں پالی (Pauli) تبلاتا ہے کہ افعال روانی میں ایک خاص تخصیص ہوتی ہے۔ کسی نمک کے کیٹائن اور اینائن کے مرسبانہ اور غیر مرسبانہ خواص کے افعالِ متضاد کے الجبری مجموعہ سے آخری نتیجہ کا اندازہ کرلیا جاتا ہے۔

اس نظریہ کی تائید کہ ایک کولائڈی محلول ایک نہایت ہی دقیق تعلیق کی حالت کے قریب پہنچتا ہے ان امور سے ہوتی ہے کہ دونوں جس سیال میں موجود ہوں اُسکی سطحی تنش کو کم کرتے ہیں اور دونوں بآسانی زیادہ گاڑھی سطحی قلمیں بناتے ہیں جنھیں میکانی طور پر یکجا اور ہلانے سے علٰحدہ کیا جا سکتا ہے، مثال کے طور پر ایسا استحلاب میں واقع ہوتا ہے۔ ہیموگلوبین کی حالت سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ مادہ اگرچہ ناقابلِ عزل (non-dialysable) ہے اور ایک کارگر مقطر کے ذریعے تقطیر ہونے کی صلاحیت رکھتا ہے تاہم دیگر خصائص میں اور پروٹینز کا ہمسر نہیں ہے کیونکہ یہ غالباً پانی میں حل ہوجاتا ہے (W. Reid)۔ ممکن ہے کہ جیسے تحقیقات ترقی کرے عام اصول سے اور بھی مستثنیات معلوم ہوں اور فطری پروٹین (native proteins) جو اگرچہ کولائڈز ہیں تاہم ایک سرے پر اُن سے لیکر کہ جنکے کیفی محلول بنتے ہیں دوسرے سرے پر اُن تک کہ جو محض ظاہری تعلیق بناتے ہیں، مختلف درجات کا ظہور ہے۔

تنش سطحی

(SURFACE TENSION)

ایک سیال کی سطحی تہ بعض ایسے خواص کی مالک ہوتی ہے جنہیں کہ اسکی باقی تہوں کا کوئی حصہ نہیں ہوتا کیونکہ درونِ سیال میں کسی نقطہ کے گرد بھی مادہ کی ترتیب تشاکل ہوتی ہے برعکس اسکے نواحِ سطح میں سے صرف ایک طرف سیال ہوتا ہے لیکن دوسری طرف یا تو کوئی جامد ہوگا یا گیس یا چاہے کوئی اور سیال ہو۔ ایک گیس میں یہ ہوتا ہے کہ سالمے ایک دوسرے کے جالب یا کشش اثر سے منزّہ ہوتے ہیں اور جس برتن میں کہ گیس ہو اُسکی دیواروں پر دباؤ ڈالتے ہوئے آزادانہ طور پر تیز رفتاری سے پرواز کرتے پھرتے ہیں۔ ایک سیّال کی صورت میں سالموں کا جلب باہمی مادہ کو ایک خاص حجم کے اندر یکجا رکھنے کے لیئے کافی زیادہ ہوتا ہے۔ سالموں کو جدا جدا کرنے اور سیّال کو گیس میں بدلنے کے لیئے بہت بڑی توانائی مطلوب ہے جسے تبخیر کی حرارت مخفی (latent heat of evaporation) کہتے ہیں۔ اسطرح ایک سیّال کے اندر کششہائے سالمی بہت زیادہ ہوتی ہیں جس سے کہ سطحی تہ کا کوئی سالمہ اندر کی طرف زور سے کھنچا رہتا ہے اور یہ تہ ایک مسطح لچکدار پوست بناتی ہے۔ اسمیں جو طاقت لگتی ہے وہ سطحی تنش (surface tension) کے نام سے موسوم ہے۔ سطحی تنش کا اثر نہایت سیدھے سادھے طور پر سیّال کے آزاد قطرہ مثلاً قطرۂ بارش میں یا تیل کے ایک قطرہ میں دیکھنے میں آتا ہے جو الکحل اور پانی کے ایک اُسی کثافت کے آمیزہ میں ڈبا یا گیا ہو۔ ایسی صورت میں کوئی چیز سطحی تہ کے ممکن انقباض میں مانع نہ ہوگی اور قطرہ ایسی شکل اختیار کریگا جس سے اُسکے حجم کی سطح کمترین رہے یعنی ایک کرہ کی شکل۔

حیوانی خلیئے سیّال ہوتے ہیں اور بحالت سکون اگر طاقتیں مفقود ہوں

تو وہ بھی کروی ہوتے ہیں اور اگرچہ ایک زیادہ سخت مادہ کی خاص دیوار جیسی کہ اکثر
نباتی خلیوں میں ہوتی ہے اُنکے نہیں ہوتی تاہم سطحی فلم اُس طاقت کی لگانیوالی
جسے سطحی تنش کہتے ہیں ایک لچکدار پوست کا کام دیتی ہے جسے غشاء تخزینی
(plasmatic membrane) کہا جاتا ہے۔ یہ غشاء ایک اہم فعلیاتی کام سرانجام
دیتی ہے۔ مثلاً پائے کاذب (pseudopodia) کے نکاس میں محیط خلیہ کے مختلف
حصوں کے اندر سطحی تنش میں تغیر واقع ہوتا ہے اور اُن مقامات پر جہاں کہ سطحی
تنش کم ہوگی کاذب پاؤں نکل آتے ہیں۔ مگر تخزمایہ کوئی متجانس سیال نہیں
بلکہ اسمیں مختلف کیمیائی ترکیب کے مادے ہوتے ہیں، وہ مادے جو سطحی تنش کو
کم کرنیکی طاقت رکھتے ہیں اُنکا ہمیشہ یہی رجحان ہوتا ہے کہ سطح پر جمع ہوں۔ اسی
لئے شحوم اور لپاٹڈز جو سطحی تنش کے زبردست مضعف ہیں (غالباً ایک نہایت
ہی دقیق استحلاب کی حالت میں) خلیہ کے دیگر حصوں کی نسبت غشاء تخزینی
میں زیادہ کثرت سے پائے جاتے ہیں۔ کریوات شحمیہ کے درمیان کی رخنکی فضائیں
ایک آبی کولائڈی محلول سے معمور ہوتی ہے۔

313

غشاء تخزینی کی ترکیب کے انکشاف نے اغشیہ میں سے اشیاء محلولہ کے
نظریہ نفوذ پر جہانتک کہ اس نظریہ کا اطلاق خلیات پر ہے، بہت گہرا اثر ڈالا ہے۔
ایک زمانہ میں یہ اعتقاد تھا کہ غشاء کے مسامات اسقدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ بڑے
سالمے اُن میں نہیں گزر سکتے اسلیئے کولائڈی مادہ کا نفوذ روکدیا جاتا ہے۔ اسوقت
یہ خیال کیا جاتا تھا کہ یہ مثل ایک چھلنی کے کام کرتا ہے۔ لیکن یہ کوئی کامل توجیہ
نہیں ہوسکتی اور اب یہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ الفتہائے محلولی (solution affinities)
بہت اہم کام کرتی ہیں۔ یعنی ایک غشاء اُن چیزوں کے لئے متطرق الیہ ہوگا
جو خود مادۂ غشاء میں حل پذیر ہیں۔ ایسی حل پذیری سے ممکن ہے کہ حقیقی کیمیائی
اتحادات کی تکوین مراد ہو لیکن اکثر طور پر یہ ایک جہذ (adsorption) کا عمل
ہوتا ہے۔ متاخرالذکر عمل بالخصوص وہاں کارفرما ہوتا ہے جہاں منغذی مادے
اُس پروٹینی محلول کے ذریعے جو کریوات شحمیہ کے درمیانی رخنکوں کو معمور کرتا ہے،
جزوِ خلیہ بن رہے ہوتے ہیں۔ برعکس ازیں کلوروفارم اور ایتھر ایسے مادوں کیلئے

غشاء تخریبی کا تطرق بیشتر اس امر پر منحصر ہے کہ وہ مادے غشاء کے شحمی یا شحم نما اجزائے ترکیبی میں حل پذیر ہوں اور یہ متخیلہ بنیاد ہے میئر اووِرٹن (Meyer-Overton) کے نظریہ اثرِ مخدّر کی جو یہ مخدّرات لپران پذیر خلیوں پر رکھتے ہیں۔

سیّال جبکہ وہ محلول ہوں اُسکی سطحی تنش کم کر دیتے ہیں جسکے متعلق املحۂ صفرا ئیہ کی کارفرمائی کا ذکر صفحہ 108 پر کیا گیا تھا۔ بعض اوقات کسی فعلیاتی سیّال کی سطحی تنش کا تخمینہ کرنا ضروری ہوتا ہے۔ یہ کئی طریق سے کیا جا سکتا ہے۔ (۱) ایک شعریہ نلی کے اندر سیّال کا اتار چڑھاؤ دیکھنے سے۔ (۲) کانچ کی ایک تختی کو ترازو کے ایک بازو سے اسطور پر لٹکانے سے کہ اُسکا ایک کنارہ سیّال کی فلم میں ہو۔ پھر سیّال ہٹا لیا جاتا ہے اور ہوا میں تختی کا وزن کرنے کے لئے اوزان ڈالے جاتے ہیں۔ جو وزن اس کے لئے مطلوب ہو معمولی حساب سے اُس سے سیّال کی سطحی تنش کا پتہ چل سکتا ہے (۳) سیّال کے ایک خاص حجم کو جب نلی میں سے بہایا جائے تو قطروں کی جو تعداد اس خاص حجم میں شامل ہو اُسکو گننے سے۔ چونکہ قطروں کی تعداد کو اُنکے قامت سے الٹا تناسب ہے اور چونکہ قطرے قامت میں بڑھتے جائیں گے جبتک اُنکے اوزان اُنکی سطحی تنہوں کے برابر نہ ہوں لہذا قطرہ کا قامت سطحی تناؤ کا تناسب ہے۔ اسطرح قطروں کی تعداد گننے اور سیّال کی کثافتِ نوعی معلوم ہونے سے سطحی تنش کا اندازہ ہو سکتا ہے۔ اس طریقہ میں جس آلہ کا استعمال کیا جاتا ہے اُسے سٹیلیگ ما میٹر (stalagmometer) کہا جاتا ہے اور اسکا لازمی جزو کانچ کا ایک نالچہ ہوتا ہے جسکا سرا دائرہ دار ہوتا ہے۔ جب نالچہ میں سے ایک خاص حجم چھوڑا جاتا ہے تو جو قطرے اسمیں سے گریں انھیں گن لیا جاتا ہے اور اُسی تپش پر پانی کے ایک مساوی حجم سے اُنکا مقابلہ کر لیا جاتا ہے۔

لزوجت

(VISCOSITY)

ذرّاتِ سیّال، سیّال کے اندر ایک دوسرے پر آزادانہ حرکت نہیں

کر سکتے۔ یہ "اندرونی رگڑ" (internal friction) لزوجت کے نام سے موسوم ہے اور سیالوں کے بہاؤ' (مثلاً چھوٹی نالیوں میں سے خون کا بہنا) کے اعتبار سے یہ اہمیت رکھتی ہے۔ لزوجت سے فی الحقیقت وہ مزاحمت پیدا ہوتی ہے جو نظام شعریہ میں مرورِ خون کو پیش آتی ہے۔ کسی سیال کی لزوجت معلوم کرنے کا سہل طریق وہ ہے جو آسٹ والڈ (Ostwald) نے مروج کیا ہے۔ یہ مشتمل ہے اسوقت کے مقابلہ کرنے پر، جو سیال زیر امتحان کے ایک شعریہ نلی میں دو نشانوں کے درمیان بہنے میں صرف ہوتا ہے، اُسوقت سے جو پانی کے ایکساوی حجم کے بہنے میں لگتا ہے ایسی صورت میں کہ دونوں مشاہدات ایک ہی تپش پر کیئے گئے ہوں۔ آلہ کی عام شکل ایک U نلی کی سی ہوتی ہے جنکا ایک بازو تنگ ہوتا ہے اور جسکے بعیدی حصہ میں ایک گولا ہوتا ہے۔ اس گولے کے اوپر اور نیچے دو نشان ہوتے ہیں جنکا ذکر کیا گیا ہے۔ کولائڈی محلول مثلاً خون مائیہ، صمغ عربی، جلیٹن وغیرہ کی لزوجت زیادہ ہوتی ہے یعنی وہ آہستہ بہتے ہیں لیکن آب آمیز ملحی محلولوں کی لزوجتیں پانی سے کم ہی مختلف ہوتی ہیں۔ ۹ .۰ فیصدی سوڈیم کلورائڈ میں کم از کم ایک جزوی حد تک گوند کی لزوجت ہی تو ہے جو اِس کو (ایک ایسے محلول کی حیثیت سے جس کے وریدی اشراب سے ضائع شدہ خون کی کمی کو پورا کرنا مقصود ہو مثلاً نزف شدید میں) خالی نمک کی نسبت بہت بہتر بنادیتی ہے۔ اس طبیعی خصوصیت کے باعث یہ دوران خون سے بہت جلد گردوں کی راہ خارج نہیں ہوتا۔

تطرق

(PERMEABILITY)

کسی افرازی خلیہ کے فعل کی تشریح عام طور پر یہ کہکر کیجاتی ہے کہ خلیہ

انتخابی صلاحیت رکھتا ہے۔ اپنے ایک پہلو پر تو یہ خون سے پیدا ہونے والے سیال مغذّی سے شوئیدہ رہتا ہے اور اپنے مقابل کے کنارے پر یہ ایک نیا سیّال خارج کرتا ہے جو اسکا افراز ہے۔ یہ قول کہ ریق یا عصیر معدی بنانے کے لئے خلیہ بعض مادوں کو لطف سے منتخب اور باقی کو مسترد کر دیتا ہے محض آخری نتیجہ کو روزمرہ کی زبان میں بیان کرنیکا ایک آسان طریق ہے۔ اسکے یہ معنی نہیں کہ فعلیات دان فی الواقع یہ خیال کرتے ہیں کہ خلیہ کسی استبصار و انتخاب ایسی طاقت کا مالک ہے۔ کسی ایسے فعل کو جسقدر زیادہ کوئی معلوم طبیعی قوانین کے ساتھ صف آرا کر سکے اُسیقدر ہم صداقت کے زیادہ قریب پہنچتے جائیں گے خلیوں اور اُنکے غشاؤں میں سے مادوں کا مرور کلیتہً نفوذ، ولوج، اور تقطیر کی طاقتوں کا نتیجہ نہیں ہو سکتا بلکہ ایک اور شق یعنی غشاء خلیہ اور نخز مائی سطح کا تطرق عمل میں آتا ہے۔ خلیہ بعض مادوں کے لئے متطرق ہے اور بعض کے لئے نہیں۔ اسمیں کوئی حقیقی انتخاب کی صلاحیت نہیں ہوتی کہ کون چیز اسمیں سے گزریگی اور کون نہیں گزریگی۔ یہ معلوم کیا گیا ہے کہ مختلف روانات مختلف سمتوں میں طبعی تطرق میں ترمیم کرتے ہیں۔ روانات کا برقی بار لازمی طور پر خلیوں اور اُسکی غشاء نخزینی میں سے مادوں کے گزرنے میں روانات کا برقی بار لازماً ایک متقدر بات ہے۔ طبعی روانی توازن کا تہ و بالا ہونا تغیر تطرق کا باعث ہوتا ہے لہذا بصورت مرض عاملیّت خلیہ میں فساد غیر طبعی ہو جاتا ہے۔ ہمیں جو کچھ گلوکوس کے متعلق معلوم ہے اُس سے ان متخیلات پر مثال لائی جا سکتی ہے۔ یہ شکر ہمیشہ بحالت صحت خون میں موجود ہوتی ہے لیکن تمام کی تمام مائیہ کے اندر جسیمات اسکے لئے غیر متطرّق ہوتے ہیں لیکن ذیابیطس میں وہ متطرق ہو جاتے ہیں۔ کہ یہ محض سالمۂ گلوکوس کی قامت کا نتیجہ نہیں ہے، اسوقت دیکھنے میں آتا ہے جب ہم گردہ میں پہنچتے ہیں کیونکہ صحت کی حالت میں خلیّات گردہ تقریباً گلوکوس کے لئے غیر متطرّق ہوتے ہیں اور جبتک کہ ذیابیطس میں کیفیات طبعیہ درہم برہم نہیں ہو جاتیں خلیّات گردہ اس شکر کو بول میں خارج ہونے سے روکتے ہیں باایں ہمہ وہ شکریں جنکے سالمے اور بھی وزنی ہوتے ہیں مثلاً سکروز یا گیلیکٹوز اگر دوران خون میں داخل

کی جائیں تو بحالت صحت بھی وہ بول میں خارج ہوجاتی ہیں۔ فقط نظریہ "غربال" سے اسکی توجیہ تو نہ ہوگی اور "قفل و کلید" (lock and key) اس کی بہتر تشریح پیش کرتی ہے۔ سکروز کے سالمہ کی کیمیائی تنسیق ایسی ہے کہ اسمیں بنجر۔ مائی دروازہ کا قفل کھولنے اور داخل ہونے کے لئے کنجی موجود ہے۔ گلوکوس کی تنسیق مختلف ہے اور اسلئے اُس رکاوٹ کو طے نہیں کرسکتی جبتک کہ متأخرالذکر پوری صحت میں ہے۔

تعامل سیالات کا اندازہ

(DETERMINATION OF THE REACTION OF FLUIDS)

کسی آبی محلول میں اگر ہائڈروجن روانات کے ارتکاز (C_H^+) کو ہائڈراکسل روانات کے ارتکاز $(C_{\overline{OH}})$ سے ضرب دیجائے تو حاصل ضرب مستقل ہوتا ہے۔ کشید کئے ہوئے پانی میں ۱۸ درجہ س پر دونوں ارتکاز مساوی $(10^{-7.07})$ ہوتے ہیں۔ لہٰذا $C_H \times C_{OH} = 10^{-7.07} \times 10^{-7.07} = 10^{-14.14}$

ترشی محلولوں میں C_H زیادہ ہوتا ہے $10^{-7.07}$ سے اور قلوی محلولوں میں اسکے برعکس لیکن تمام صورتوں میں حاصل ضرب $10^{-14.14}$ ہوتا ہے۔

ترشوں میں جسقدر آیونائیزیشن محلول کے اندر واقع ہوتا ہے وہ بہت مختلف ہے مثلاً عشر طبعی ہائڈروکلورک ایسڈ میں ۹۱ فیصدی آیونائیزڈ ہوتا ہے۔ لہٰذا اس صورت میں C_H طبعی کا 0.091 گنا ہوا اور یہ مساوی ہوا $10^{-1.04}$ کے۔ ہندسہ 1.04 (نفی کی علامت بالعموم حذف کردیجاتی ہے) لوگارتھم ہے ہائڈروجن روانات کے ارتکاز کا اساس ۱۰ پر گراموں میں فی لیٹر کے حساب سے اور سہولتاً P_H کی شکل میں ادا کیا جاتا ہے۔ برعکس ازیں عشر طبعی ایسٹک ایسڈ کا افتراق روانات میں صرف 1.3 فیصدی تک ہوتا ہے اور اس کا P_H 2.89 ہے۔

کسی سیال کے تعامل کا امتحان کرنیکے لئے مختلف مظہر استعمال کئے

جاتے ہیں۔کسی ترشہ یا قلی کے شامل کرنے پر انکے رنگ میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اور ایک خاص نقطہ پر پہنچکر ایک بین بین رنگ اُس حالت کو ظاہر کرتا ہی جسے تعدیلی نقطہ کہتے ہیں۔ مگر سیّال صرف اُسی خاص استعمال کردہ مظہر کے اعتبار سے تعدیلی ہوگا اور تعدیلی رنگ سے یہ مقصود نہیں کہ ہائڈروجن اور ہائڈر اکسل روانات کے ارتکازات مساوی ہیں۔ مختلف مظہر اس نام نہاد تعدیلی نقطہ کا اصدار ایسی صورت میں کرتے ہیں جبکہ روانات کے ارتکازات میں وسیع اختلاف ہو۔ اسطرح ایک محلول جو لتمس (P_H = تقریباً 6.5) کے لئے تعدیلی ہے وہ میتھائل آرنج (P_H = تقریباً 4) کے لئے تعدیلی نہ ہوگا۔ چند مظہروں کا اندازہ ذیل میں درج کیا جاتا ہے۔

	P_H
میتھائل آرنج (methylorange)	۳،۱ تا ۴،۴
ٹاپفر کا متعامل (Töpfer's reagent)	۲،۹ تا ۴،۲
لتمس (litmus)	۵،۰ تا ۸،۰
ٹروپیولین اواو (tropæolinOO)	۱،۴ تا ۲،۶
فینالپتھیلین (phenolphthalein)	۸،۳ تا ۱۰،۰

316

عشر طبعی سوڈے کی جو مقدار ایک ترشئی سیّال کو تعدیلی کرنے کے لئے شامل کرنی ضروری ہو وہ اُس سیّال کی ترشگی معایرت (titration acidity) کہلاتی ہے۔ اسطرح طبعی بول کا جس کی ترشگی قدرے ترشئی املحہ اور قدرے ترشہائے مخلّی کی بدولت ہے $P_H=5$ پس کہ یہ لتمس کے لئے ترشئی اور میتھائل آرنج کے لئے قلوی ہے۔

اصلی ترشگی کا اندازہ مظہروں کی ایک بہت بڑی تعداد کے ساتھ مشاہدات کرکے اُنکو جمع کرنے یا سیّال کے برق پیمائی امتحان سے کیا جاتا ہے۔ ہائڈروجن روانات کے ارتکاز کی تخمین ہی صرف ضروری ہوتی ہے ہائڈر اکسل روانات کے ارتکاز کا حساب ہمیشہ لگایا جاسکتا ہے کیونکہ جیسا کہ پہلے بیان کیا جاچکا ہے دونوں کا حاصل ضرب مستقل ہوتا ہے۔ ڈیل (Dale) اور ایونس (Evans) نے تعامل خون کے اندازہ کرنیکا ایک بہت سہل، تیز اور صحیح طریق تجویز کیا ہے

صرف تھوڑی سی مقداریں مطلوب ہوتی ہیں۔ طریق مذکور فی الاصل آگزلیٹ آمیز خون (oxalated blood) کو ایک ظرف کلوڈین (collodion vessel) میں جس کی شکل و قامت چھوٹی سی امتحانی نلی کی ہو داخل کرنے پر مشتمل ہے۔ یہ غشاء عازل (dialysing membrane) ایک کانچ کے "میزان" (comparator) میں جو کہ ایک ظرف ہوتا ہے جسمیں ۰.۸۵ فیصدی NaCl کا محلول رہتا ہے لٹکا دیا جاتا ہے۔ دس پندرہ منٹ تک عزل کو جاری رہنے دیا جاتا ہے۔ پھر معزول کے PH کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ ایک مناسب مظہر (neutral red or phenol red) کے شامل کرنے سے اور فاسفیٹ کا ایک ایسا آمیزہ حاصل کرنے سے جسکا PH معلوم ہو (یا معلوم ہو سکتا ہو) جو مظہر کی اُسی مقدار سے ایک مماثل رنگ دیتا ہو تو معزول کا PH حاصل ہو سکتا ہے۔ دوران تخمین میں CO_2 کے زیان کو روکنے کے لئے تدابیر اختیار کیجا سکتی ہیں۔ دورہ کرنے والے شریانی خون کا تعامل معلوم کرنیکے لئے اس طریق میں ترمیم کیجا سکتی ہے۔

برق کیمیائی طریق ہمیں نرنسٹ (Nernest) کی بدولت معلوم ہوا ہے۔ یہ اس امر پر مبنی ہے کہ ایک دھاتی الکٹروڈ جو ہائڈروجن سے سیر شدہ ہو اور ایک ایسے سیّال میں غرق ہو کہ وہ بھی ہائڈروجن سے سیر شدہ ہو تو اس سے الکٹروڈ اور سیّال کے مابین ایک فرق قوۃ (difference of potential) پیدا ہو جاتا ہے جو ہائڈروجن روانات کے اُس ارتکاز پر موقوف ہوتا ہے کہ جو سیّال میں پہلے سے موجود ہوتا ہے۔ اس ارتکاز کا حساب فرق قوۃ سے جو مشاہدہ میں آئی ہے لگایا جاتا ہے۔ یہ طریق پہلے ہی سے فرض کر لیتا ہے کہ ہائڈروجن سے سیر ہونا جسکا کہ ذکر کیا گیا ہے، ابتدائی سیّال کے ہائڈروجن روانات کے ارتکاز میں کوئی تغیر پیدا نہیں کرتا۔ یہ مفروضہ ہمیشہ صحیح نہیں ہوتا خصوصاً جبکہ ہم حیاتیاتی سیّالوں سے بحث کر رہے ہوں۔ ان میں بسا اوقات طیار ترشے یا اساسے موجود ہوتے ہیں جو ہائڈروجن گیس کی رو سے کسیقدر خارج المحلول کر دئے جائیں گے۔ فنی تفصیلات میں پڑے بغیر یہ کہنا کافی ہوگا کہ اس وقت پر عالیہ آنیکے طریقے موجود ہیں۔

خرد کیمیائی کمّی تجزیہ

(MICROCHEMICAL QUANTATATIVE ANALYSIS)

بعض مسائل فعلیات نے آجتک تجربی تحقیق کو مبہوت کر رکھا ہے کیونکہ جسم کے اعضا اور سیالات میں متعدّد اہم مادوں کی مقدار قلیل ہوتی ہے۔ یہ امر متعدد صورتوں میں اُن مادوں پر تجزیہ کار کیمیا دان کے عام کمّی طریقوں کے اطلاق کو جب ابتدائی تجزیہ کے مستند طریقوں سے انھیں منفرد کیا جائے تو اُنکی شناخت کو ناممکن کر دیتا ہے مگر گذشتہ چند سالوں میں متعدد محققین کی ذہانت ایسے خرد کیمیائی اور خرد طبیعی طریقوں کی ترتیب میں مصروف رہی ہے جو اپنی صحت میں پرانے طریقوں کی ہمسری کرتے ہیں۔ انہیں سے چند بطور خاکہ یہاں درج کئے جا سکتے ہیں کیونکہ تجربی تفصیل کا پورا بیان اس کتاب کے احاطہ سے خارج ہے۔

317

۱۔ کمّی خرد عنصری تجزیہ (quantitative micro-elementary analysis)

(Pregl)۔ اصول طریق وہی ہے جو سبق ۱، ۳ میں مندرج ہے۔ اسکا اطلاق مادہ کی نہایت ہی قلیل مقداروں پر (۵۔۱۰ ملی گرام) حسّاس خرد ترازوں (micro-balances) کے بنانے سے (Nernest Kuhlmann) جن میں ۰.۰۰۱ ± ملی گرام کی صحت تک وزن کر سکتے ہیں ممکن ہو گیا ہے۔ پریگل (Pregl) نے کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کے لئے مناسب چھوٹے چھوٹے انجذابی آلات بنائے ہیں۔ اسی مصنف نے نامیاتی مادوں کی قلیل مقداروں میں نائیٹروجن کا تخمینہ کرنیکے طریقے بھی معلوم کئے ہیں جو ڈوماس (Dumas) اور جلڈھال (Kjeldahl) کے طریقوں (صفحہ 259) کے اصول پر مبنی ہیں۔ مائیکرو ڈوماس؛

مائیکرو جلڈھال، مائیکرو سلفر (micro-sulphur) اور مائیکرو ہیلوجن (micro-halogen) تخمینیں، شعریہ نلی یا پلیٹینیم سے بنائے ہوئے آلۂ تقطیر دقیق (micro-filtration apparatus) کی ترویج سے ممکن ہو گئی ہیں۔

۲۔ خون کا خرد کیمیائی تجزیہ (micro-chemical analysis of blood)

بینگ (Bang) اور دیگر علمائے فعلیات نے خون کے ۲ یا ۳ قطروں (= ۱۰۰ ملی گرام) میں سوڈیم کلورائڈ اور گلوکوس کی کمی تخمین کے طریقے بیان کئے ہیں اور مناسب دقیق طریقوں کے استعمال سے خون میں البیومن، گلوبیولن، ہیموگلوبین، یوریا، یورک ایسڈ وغیرہ کی تخمین کے طریقے بھی بتائے ہیں۔ ونٹرسٹین (Winter-stein) کے طریق سے ۰.۰۵ مکعب سنٹی میٹر خون میں آکسیجن کا تخمینہ کیا جا سکتا ہے۔ (نیز دیکھو بارکرافٹ کا طریق صفحہ 293)۔

۳۔ بول کا خرد کیمیائی تجزیہ: (microchemical analysis of urine)

اس مقصد کے طریقوں کی تکمیل بالخصوص فالن نے کی ہے کہ جنکے ذریعے سے ایک مکعب سنٹی میٹر بول میں جملہ نائیٹروجن، ایمونیا اور یوریا کا تخمینہ کیا جا سکتا ہے۔ اسی قلیل مقدار میں مارشل (Marshall) کے طریقے سے کہ جسمیں انزائم یوری ایس (urease) کے ذریعہ جو جاپانی سیم (soy beans) میں پائی جاتی ہے، یوریا کو ایمونیم کاربونیٹ میں بدلنے سے استفادہ کیا جاتا ہے، یوریا کا بھی تخمینہ کیا جا سکتا ہے۔ مزید براں نہایت ہی قلیل مقداروں میں یوریا کی تخمین کرنیکے لئے ایک کمی جاذبہ پیمائی طریقہ (quantitative gravimetric method) کی بنیاد فاسے (Fosse) نے اپنے زینتھیڈرال مرکب (xanthydrol compound) کی حل ناپذیری پر رکھی ہے۔ یورک ایسڈ کیلئے فالن کا خرد کیمیائی طریقہ قبل ازیں بیان کیا جا چکا ہے (صفحہ 266)۔ کری ایٹی نین کی تخمین کیلئے رنگ پیمائی طریق (صفحہ 267) کا بھی اس سلسلہ میں ذکر کیا جا سکتا ہے۔ بول کی قلیل مقداروں میں سلفر اور سلفیٹس کی تخمین کے لئے ڈرمانڈ (Drummond) نے بھی بنذیڈین والے طریق (صفحہ 273) کی ترمیم کی ہے۔

۴۔ وین سلائک (Van Slyke) کے ایمینو نائیٹروجن کو تخمین

کرنیکے طریق کو بھی خود اُس نے ایک خرد کیمیائی طریق میں بدل دیا ہے جسمیں تجزیہ کے لئے صرف ۰۵ء۰ ملی گرام ایمینو نائیٹروجن درکار ہوتی ہے۔

۵۔ **وین سلائک** کا خون مائیہ میں CO_2 کا تخمینہ کرنیکا طریق (صفحہ 178) بھی ایک خرد کیمیائی طریق میں بدل دیا گیا ہے۔

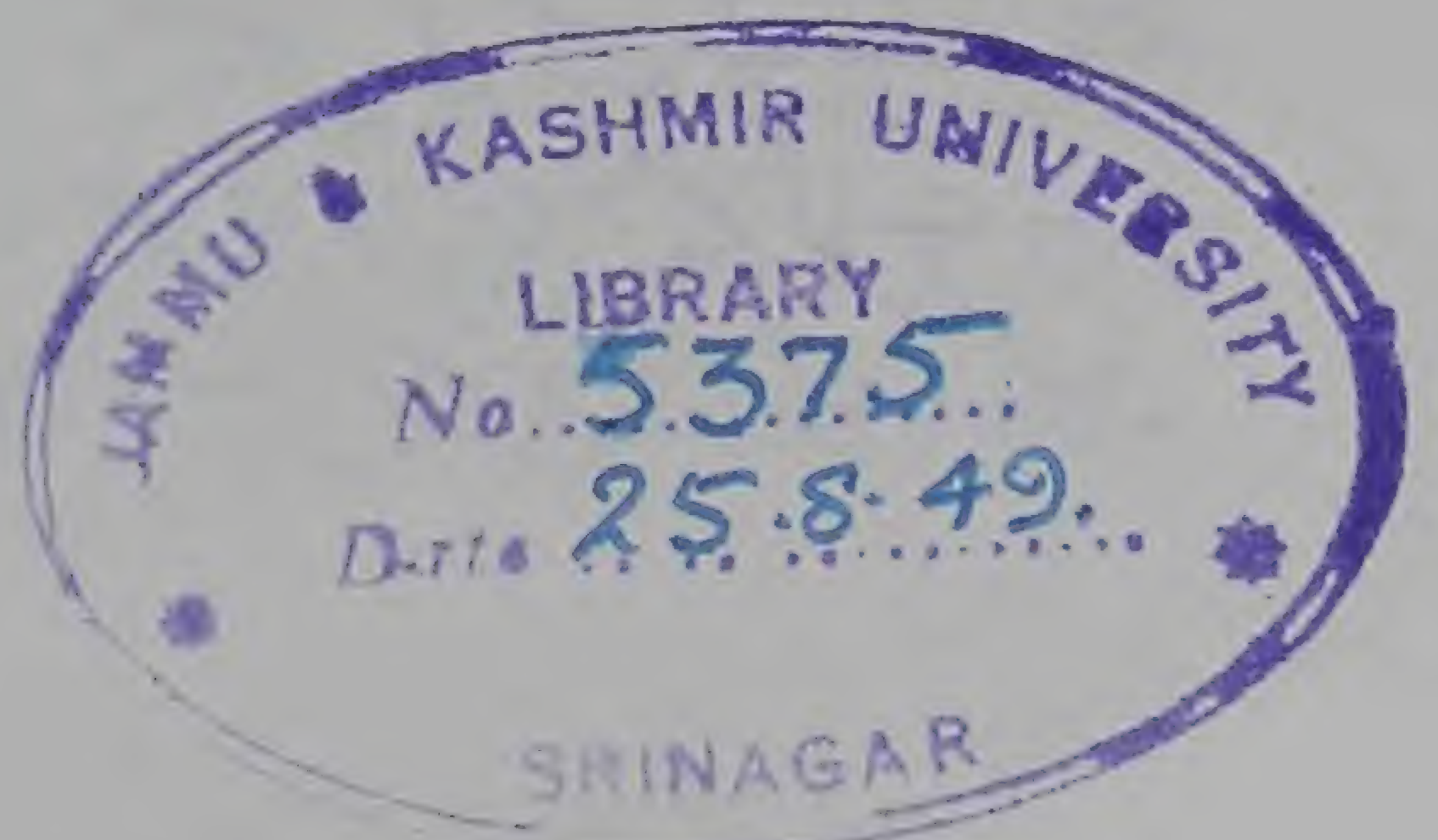
۶۔ **طیف پیمائی طریقے** (spectrometric methods)۔

318

تخمین کولسٹرال (اور آکسی کولسٹرال) اور اُنکے اسٹرس کے واسطے لفشٹز (Lifschutz) نے نکالے ہیں جو پرانے رنگ پیمائی طریقوں کی نسبت زیادہ معتبر معلوم ہوتے ہیں۔

۷۔ **ای فشر کا خرد تقطیب پیمائی طریق** (micropolarimetric method of E Fischer) مستعمل نلیوں کے قطر کو ۵ء۱ ملی میٹر تک اور اُنکے مافیہ کو ۱ء۰ مکعب سنٹی میٹر تک تخفیف کرنیسے عام تقطیب پیمائی طریق (صفحات 289—291) کو ایک خرد تقطیب پیمائی طریق میں بدل دیا گیا ہے۔ امتحان طلب محلولوں کی کثافت نوعی کا تخمینہ مائیکرو پکنا میٹر (micro-pycnometer) سے کیا جاتا ہے۔ ایک مشاہدہ کے لئے صرف پانچ دس ملی گرام مادہ کی ضرورت ہوتی ہے۔

۸۔ **خردبینی سالمی تخمینہ ہائے وزن** (microscopic molecular weight estimations) بارگر (Barger) کے طریقہ سے انجام دئے جاسکتے ہیں جو اس امر پر مبنی ہے کہ مختلف اشیاء کے متساوی السالمہ محلول ایک ہی کثافت تبخیر (vapour density) رکھتے ہیں۔ یہ تخمینے شعریہ نلیوں میں خردبین کے ماتحت کیے جاتے ہیں اور صرف مادہ کے چند ملی گرام درکار ہوتے ہیں۔

۹۔ **برٹرینڈ** (Bertrand) کا طریق برائے تخمین شکر ترجیحی حال ہی میں ترمیم کیا گیا ہے کہ جس سے ۱۰ ملی گرام سے کم گلوکوس کی مقداروں سے صحیح نتائج حاصل ہوسکیں۔

ذینتھڈرال مرکب یوریا کا	Xanthydrol compound of urea, 317
زائیلوس لکڑی کی چھیلنوں میں	Xylose in wood shavings, 225
اہن	Yeast, 25, 26, 27, 64, 65, 75, 79, 82, 86, 88, 208
کا فعل روٹی طیار کرنے میں	action in bread-making, 79
شکر کا امتحان کرنے میں	in testing for sugar, 208, 213
زرد لچکدار ریشے	Yellow elastic fibres, 61
لائی پوکروم چربی کا	lipochrome of fat, 254
زردی انڈے کی	Yolk of egg, 77
اس کے گلوبچے	spherules, 77
زیئین	Zein, 67
کے حاصلات تشقق	cleavage products of, 50
میں نائیٹروجن کی تقسیم	nitrogen distribution in, 53
زنك (جست) دیکھو عناصر کے جوہری اوزان	Zinc, see Atomic Weights of Elements
زائیمیس	Zymase, 26, 88, 90
اور فاسفیٹس	and phosphates, 90
زائیموجن	Zymogen, 90, 101, 110, 139
کے دانے	granules, 110, 241
ان پر پائیلوکارپین کا اثر	pilocarpine on, 241
زائیموجنس	Zymogens, 110

The End

	White corpuscles (cont.)
اس کا گلوبولن	globulin of, 60, 77
اس کا اووومیوکائڈ	ovomucoid of, 62, 77
سالم آٹا	Whole flour, 78
اس کی روٹی میں حیاتین	meal bread, vitamine in, 82
ویڈال کا تعامل تپ محرقہ میں	Widal's reaction in typhoid, 158
ونڈس کی رائے کولیسٹرال کے متعلق	Windaus on cholesterol, 37
ونٹرسٹین کا طریقہ آکسیجن کی خون میں تخمین کرنے کا	Winterstein's method of oxygen estimation in blood, 317
وھولر کی یوریا کی تالیف	Wohler's synthesis of urea, 184
ھوجلی متھ کا طریقہ ڈایاسٹیٹک انزائمس کی تخمین کے لئے	Wohlgemuth's method of estimating diastatic enzymes, 228
وولرج اور باقی فایئبری نوجن	Wooldridge and tissue fibrinogen, 244
وولرج کا طریقہ نکلیو پروٹینس کے لئے	Wooldridge's method for nucleo-proteins, 63, 244
رائٹ سر۔اے۔ای کی رائے آپسونینس کے متعلق	Wright, Sir A. E., on opsonins 158
زینتھین	Xanthine, 64, 65, 111, 200, 201, 202
زینتھوپروٹیئک تعامل	Xantho-proteic reaction, 41, 56, 69
زینتھوفل	Xanthophyll, 40

اختیاری عضلہ	Voluntary muscle, 253, 254
پانی غذا میں	Water in food, 70
نخز مایہ میں	in protoplasm, 2
نور کا موجی نظریہ	Wave theory of light, 286
دودہ بڑھانا لکٹوس بول میں	Weaning, lactose in urine, 27
اس میں تاخیر اور دودہ میں لوہے کی موجودگی	late, and iron in milk, 72
وین لینڈ کی رائے اینٹی پپسن کے متعلق	Weinland on antipepsin, 106
ورتھیمر اور لی پیج کی رائے سکریٹین کے متعلق	Wertheimer and Le Page on secretin, 111
ویل کا امتحان کریاٹینین کے لئے	Weyl's test for creatinine, 181
وارٹن کی جیلی	Whartonian jelly, 43
گیہوں	Wheat, 67
کا آٹا	flour, 69
یورک ایسڈ کی سلیاں	Whetstones of uric acid, 196, 206
ماءالجبن	Whey, 68, 74
کی پروٹین	protein, 74
نمک آمیختہ	salted, 69
خون کا پھینٹنا	Whipping blood, 133
سفید جسیمے	White corpuscles, 143
ان کی گنتی	enumeration of, 279-282
انڈے کی سفیدی	of egg, 2, 55, 77, 85

English	Urdu
Venous blood (cont.)	
carbon dioxide, tension of, 172	کی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناؤ
gases of, 170-172	کی گیسیں
Villus during fat absorption, 130	خمل شحمی انجذاب کے دوران میں
Vinegar formation, 86	سرکہ کا بننا
Virchow on myelin forms, 38	ورکو کی رائے مائیلین کے اقسام پر
Viscosity, 313	لزوجت
Vital action, 307	حیوی فعل
Vitamines, 72, 82	حیاتین
Vitellin, 56, 61, 74, 77, 104	وٹلین
Vitelloses, 104	وٹلوسس
Vitreous humour, 43	رطوبت زجاجیہ
Vividiffusion, 247	زندہ انتشار
Voit on nitrogen in faeces, 127	وائٹ کی رائے براز کی نائٹروجن کے متعلق
on circulating protein, 187	دورہ کرنے والی پروٹین کے تعلق
Voit's diet, 71	وائٹ کی غذا
Volhard's method of chloride estimation, 268	والہارڈ کا طریقہ کاورائیڈ کی تخمین کے لئے
Volumetric methods for sugar, 208, 225-227, 244	حجم پیمائی طریقہ شکروں کے لئے

تائیہ کا اثر معدہ پر	Vagus on stomach, 102
ویلیرک ایسڈ	Valeric acid, 45, 116
ویلین	Valine, 45, 46
وان سلائیک کا طریقہ خون کے اندر کی CO_2 کے لئے	Van Slyke's method for CO_2 in blood, 178, 317
کا طریقہ پروٹین کے تجزیہ کے لئے	method of protein analysis, 53
کا خرد طریقہ امینی نائیٹروجن کے لئے	micro-method for amino-nitrogen, 317
وانٹ ھاف اور تقطیب دائری	Van't Hoff and circular polarisation, 291
وانٹ ھاف کا دعوی	Van't Hoff's hypothesis, 304
نباتی ترشے	Vegetable acids, 194
البیومنس	albumins, 67
غذائیں	foods, 70, 79, 80
ان کی ترکیب	composition of, 79
گلوبولین کا قلماؤ	globulin, crystallisation of, 229, 330
گلوبولینس	globulins, 67
پروٹینیں	proteins, 67
ان کے حاصلات تشقق	cleavage products of, 67
نباتات سبز کی ترکیب	Vegetables, green, composition of, 81
نبات خوروں کا بول	Vegetarians, urine of, 183
رفتار تعامل کی	Velocity of reaction, 92
وریدی خون	Venous blood, 148

	Urine (cont.)
کے ضاغط اساسات	pressor bases of, 117
کے سلفیٹس	sulphates of, 9, 193, 272-274
کے لئے کاشفات	tests for, 179, 196
بول پیما	Urinometer, 183
یوروبائیلین	Urobilin, 124, 182, 183, 214, 275, 276
کا انجذابی طیف	absorption spectrum, 277
ایسڈ	acid, 276
کا انجذابی طیف	absorption spectrum of, 277
کی طیاری	preparation of, 275
یوروبائی لی نوجن	Urobilinogen, 182, 275
یوروکروم	Urochrome, 183, 274
کی تخمین	estimation of, 275
کی طیاری	preparation of, 274
یوروایرتھرین	Uroerythrin, 197, 204, 276
کا انجذابی طیف	absorption spectrum of, 277
کی طیاری	preparation of, 276
یوروروسین	Urorosein, 278
کا انجذابی طیف	absorption spectrum of, 277
یوروٹروپین	Urotropine, 261
جدرین رسانی	Vaccination, 154
عصب تائیہ کا اثر اکسیجن کے افراز پر	Vagus on oxygen secretion, 171
کا اثر شرح تنفس پر	on respiration rate, 174

Urina potus, 183	بول،شاربی
Urinary calculi, 204	بولی حصیات
deposits, 203, 206	مطروحات
Urine, 9, 179-215, 219, 259, 278	بول
albumin in, 207, 213	میں البیومن
estimation of, 207	اس کی تخمین
amino-acids in, 187, 215	میں امینوایسڈس
in normal, 215	طبعی بول میں
amount, 182	کی مقدار
bile in, 212, 214, 275	میں صفرا
blood in, 214, 276	میں خون
blood pigment in, 214	میں خونی لون
characters of, 182	کے خصائص
chlorides of, 193, 268	کے کلورائیڈس
chromogens of, 277	کے کروموجنس
composition of, 183-184	کی ترکیب
formation of, 182	کا بننا
and osmotic pressure, 307	اور رولوجی دباؤ
inorganic constituents of, 9, 192, 268	کے غیر نامیاتی اجزائے ترکیب
micro-chemical analysis of, 317	کا خرد کیمیائی تجزیہ
pathological, 207-215	امراضیاتی
peptone in, 213	میں پپٹون
phosphates of, 9, 194, 195, 269-271	کے فاسفیٹس
pigments of, 274-278	کے الوان

English	Urdu
Urea, preparation of, 262	یوریا کا طیار کرنا
quantity excreted, 183, 185	کی مقدار جو خارج ہوتی ہے
tests for, 179, 262	کے لئے کاشفات
Urease in soy beans, 185, 262, 317	یوریئیس جاپانی سیم میں
Uric acid, 64, 198- 203, 219	یورک ایسڈ
amount excreted, 199	کی مقدار جو خارج ہوتی ہے
characters of, 198	کے خواص
crystals of, 199	کی قلمیں
deposit in urine, 197, 203, 204, 206	کا مطروح بول میں
estimation of, 199	کی تخمین
Folin and Macallum's method, 266	فالن اور میکالم کے طریقہ سے
Folin and Macallum's method, 265	فالن شیفر کے طریقہ سے
Hopkins' method, 265	ہاپکن کے طریقہ سے
in blood, estimation of, 266	خون میں۔ اس کی تخمین
lactam form, 199, 201	کی لیکٹیم شکل
lactim form, 199, 201	کی لیکٹم شکل
preparation from urine, 198	کا بول سے طیار کرنا
preparation of pure, 264	خالص کا طیار کرنا
primary salts of, 197	کے ابتدائی املاح
secondary salts of, 197	کے ثانوی املاح
tests for, 196, 197	کے لئے کاشفات
Uricolytic enzyme, 203	یوریکولٹک انزیم

Unsaturated bodies, 34	سیر ناشدہ اجسام
Uracil, 50, 64	یوریسل
Uraemia, 186	یوریادمویت
Uranium solution, standard, preparation of, 269	یورینیئم کے معیاری محلول کی طیاری
and phosphoric acid, 269	اور فاسفورک ایسڈ
Urate, acid ammonium, deposit of, 203, 204, 206	یوریٹ ۔ ایسڈ امونیئم کا مطروح
Urates, 198, 199	یوریٹس
α and B form of, 199	کی الفا اور بیٹا قسم
and Fehling's test, 213	اور فہلنگ کا کاشفہ
deposit in urine, 197, 203, 204, 206	مطروح بول کا
Urea, 2, 9, 44, 91, 184-190, 202, 206, 219	یوریا
characters and composition of, 184	کے خواص اور ترکیب
compounds of, 184	کے مرکبات
decomposition of, 184, 185	کی تحلیل
estimation of, by hypobromite, 180, 185	کی تخمین ھائیپو برومائیٹ سے
Benedict's method, 263	بینی ڈکٹ کے طریقہ سے
Folin's method, 264	فالن کے طریقہ سے
urease method, 262, 317	یوریئیس کے طریقہ سے
mode and site of formation, 186-190	بننے کا طریقہ اور مقام
nitrate, 184, 185	نائیٹریٹ
formation of, 196	کا بننا
oxalate, 184, 185	یوریا آگزیلیٹ
formation of, 126	کا بننا

English	اردو
Trypsinogen, 90, 110, 113, 240	ٹرپسی نوجن
Mellanby and Woolley on, 113	کے متعلق میلن بائی اور وولی کا بیان
Tryptic activity, estimation of, 233-235	ٹرپٹک فعلیت کی تخمین
Tryptophane, 46, 47, 53, 54, 61, 114	ٹرپٹوفین
intra-vascular injection of, 131	کا درون عرقی اشراب
test for, 240	کے لئے امتحان
Tubulo-racemose gland, 110	انبیبی عنقودی غدد
Tunicates, cellulose in,29	ٹیونی کیٹس میں سیولوس
Tyndall phenomenon, 311	ٹنڈل کا مظہر
Tyrosine, 18. 46, 47, 61, 111, 114, 241, 242	ٹائیروسین
crystals, 47	کی قلمیں
in urine, 203, 206, 215	بول میں
intra-vascular injection of, 131, 189	کا درون عرقی اشراب
preparation of, 241	کا طیار کرنا
tests for, 241	کے لئے امتحانات
Uffelmann's reaction for lactic acid, 238	افل مین کا تعامل لیکٹک ایسڈ کے لئے
reagent, 238	کا عامل
Ultra-microscopic observation, 311	ماورائے خردبینی مشاہدہ
Umbilical cord, 43	حبل سری
Uncooked starch, ptyalin and, 98	خام نشاستہ اور ٹائیلین
Unimolecular reactions, 92, 94	یک سالمی تعاملات
Unpeptonised proteins, bile on, 108	پپٹون نازدہ پروٹینوں پر صفرا کا اثر

خلائے ترسیلی	Torricellian vacuum, 148
ٹاکسینس	Toxins, 38, 156, 159
کے فعل کرنے کا طریقہ	mode of action, 157
ٹرائی ایسی ٹین	Triacetin, 35
ٹرائی بروموفینال سے امتحان	Tribromo-phenol test, 12
موئینات	Trichinae, 80
ٹرائی کلورایسٹک ایسڈ پروٹینس کی طیاری میں	Trichloracetic acid n the preparation of proteins, 233
ٹرائی ہائیڈرک الکحلس	Trihydric alcohols, 15, 35
ٹرائی میتھل امین عصبی انحطاط میں	Trimethylamine in nerve degeneration, 258
ٹرائی میتھل زینتھین	Trimethyl-xanthine, 200
ٹرائی اولی ئین	Triolein, 35
ٹرائی اوسس	Trioses, 23
ٹرائی آکسی پیوررین	Trioxypurine, 65, 200
ٹرائی پامیٹین	Tripalmitin, 35
ٹرائی پپٹائیڈس	Tripeptides, 52
ثلاثی فاسفیٹ	Triple phosphate, 195, 197, 205, 206
ٹرائی سٹیارین	Tristearin, 35
سہ گرفتہ ایون	Trivalent ions, 300
ٹرامر کا امتحان	Trommer's test, 19, 24, 69
ٹروپیولین کا امتحان ہائیڈروکلورک ایسڈ کے لئے	Tropaeolin test for hydrochloric acid, 238
صادق ترشگی بول کی	True acidity of urine, 316
ٹرپسین	Trypsin, 89, 90, 110, 113, 114, 240

English	Urdu
Thrombokinase, 90, 139	تھرامبو کائی نیس
Thrombo-plastin or kinase, 90	تھرامبو پلاسٹین یا کائی نیس
Thudichum on protagon, 39	تھیوڈیکم کا بیان پروٹیگن کے متعلق
Thymine, 50, 64	تھائی مین
Thyroid, 8	درقیہ
removal of, 118	کا علحدہ کرنا
Tin, 139, see Atomic Weights of Elements	ٹین دیکھو عناصر کے جوہری اوزان
Tissue enzymes, 65, 191	بافتی انزیم
fibrinogen, 244	فائی برینوجن
metabolism, 187-190	تحول
Tissue protein, 187	بافتی پروٹین
respiration, 160, 175, 176	تنفس
Tissues, functional activity of, 307	بافتوں کی وظیفی فعلیت
gaseous exchange in, 171	کے اندر گیسی تبادلہ
Titration acidity, 316	معائرتی ترشگی
Tollens' test for glycuronic acid, 225	ٹالن کا کاشفہ گلائی کورونک ایسڈ کے لئے
Tomes on enamel, 60	ٹومس کا بیان مینا کے متعلق
Tonometer, Barcroft's, 165	تنش پیما بارکرافٹ کا
Tonsils, 97	لوزتین
Tooth, 9	دانت
Topfer's test for hydrochloric acid, 238	ٹافر کا امتحان ھائیڈروکلورک ایسڈ کے لئے

Tendo-mucoid, 62	ٹنڈو میوکائڈ
Tendon, 43	وتر
Tension of carbonic dioxide in blood, 172	تناؤ کاربانک ڈائی آکسائڈ کا خون میں
of gas in fluid, 161	گیس کا سیال میں
measurement of, 163	اس کی پیمائش
of gases in tissues, 172	گیسوں کا بافتوں میں
of oxygen in blood, 172	آکسیجن کا خون میں
Terpene series, 37	ٹرپین کا سلسلہ
Tertiary alcohol, 15	ثالثی الکحل
alcohols, oxidation of, 15	الکحلوں کی تکسید
Testis, 244	خصیہ
removal, of, 118	کادور کرنا
Tetra-peptides, 52	ٹٹرا پپٹائیڈس
Tetroses, 23	ٹٹروسس
Theine, 81	تھی ئین
Theobromine, 81, 200	تھیئوبرومین
Theophylline, 200	تھیئوفائی لین
Thoma-Zeiss haemacytometer, 280	تھوماز ئیس کادموی خلیہ پیما
Thoracic duct, 131	صدری تنات
Thrombin, 89, 90, 138-141, 143	تھرامبین
preparation of, 133	کاطیار کرنا
Schmidt's method of preparation, 143	کے طیار کرنے کا شمٹ کا طریقہ
Thrombogen, 90, 139	تھرامبوجن

Suspension, 54, 311, 312	تعلیق
Sweetbreads and uric acid, 201	لبلبہ اور یورک ایسڈ
Swim-bladder, secretion in, 171	ہوائی تھیلی میں افراز
Symbols of elements, facing Preface	عناصر کی علامتیں دیباچہ کے بالمقابل
Sympathetic nerve, 95	مشارکی عصب
saliva, 97	ریق
Synthesis of proteins in intestine, 129	تالیف پروٹینو کی آنت میں
in tissues, 129	بافتوں میں
Synthetic process (enzyme action,), 94	تالیفی عمل (انزیمی فعل)
Tannin, 81, 232	ٹینین
Tapetum, 201	قالینہ
Tapeworms, 80	دیدان شریطیہ
Tartaric acid, 194	ٹارٹیرك ایسڈ
and circular polarisation, 291	اور دوری تقطیب
Taurine, 205	ٹورین
in faeces, 125	براز میں
Tauro-carbamic acid, 125	ٹوروکاربیمك ایسڈ
Taurocholate of sodium, 122, 123	ٹوروکولیٹ آف سوڈئیم
Taurocholic acid, 123	ٹوروکولك ایسڈ
Tautomerism, 30, 199	حرکی ہم ترکیبی
Tchistovitch's experiments, 159	ٹشٹووش کے تجربات
Tea, 81, 200	چائے
Teichmann's crystals, 149	ٹیشمین کی قلمیں
Temperature indicator in Folin's method, 264	تپش کانمائندہ فالنکے طریقہ میں

English	اردو
Sugars (cont.)	
phenyl-hydrazine, test for, 223	کے لئے فینل ہائیڈرازین کا کاشفہ
reducing, 19	مرجع
Sulphates in urine, 9, 192, 193, 272-274	سلفیٹس بول میں
amount per diem, 193	کی یومیہ مقدار
and urea excretion, 193	اور یوریا کا ابراز
estimation of ethereal, 272	ایتھیریئل کی تخمین
inorganic, 272	غیر نامیاتی
total, 272	کی کل مقدار
Sulphonal poisoning, urine in, 276	سلفونال کی مسمومیت بول میں
Sulphur, 1, 9, see Atomic Weights of Elements	گندك دیکھو عناصر کے جوھری اوزان
in urine, estimation of total, 273	بول میں۔ کل کی تخمین
micro-estimation of, 317	کی خرد تخمین
tests for, 6, 7	کے لئے امتحانات
Sulphuric acid, 44	سلفورك ایسڈ
Superheated steam, action on fats, 36	شدید گرم بھاپ کا فعل شحوم پر
on proteins, 65	پروٹینو پر
Suprarenal, removal of, 118	سرگردہ کا علحدہ کرنا
Surface tension, 312	سطحی تناؤ
and bile, 132	اور صفرا
measurement of, 313	کی پیمائش
Suspending medium, 33	تعلیقی واسطہ

معدہ کے غدد	Stomach glands, 99, 100
کا افراز	secretion of, 101
سٹورین	Sturine, 59
زیر اسانی غدہ	Sublingual gland, 97
ریق	saliva, 97
تحت الفکی غدہ	Submaxillary gland, 96, 97
ریق	saliva, 97
زیر خامرہ	Substrate, 88, 91, 94, 220, 235
عصیر معوی	Succus entericus, 26, 90, 112
سکروس	Sucrose, 23, 26, 91, 94, 216, 223
کابنئی ضابطہ	constitutional formula of, 31
کی تخمین	estimation of, 211
بول میں	in urnie, 26
سکروس ارتکاس کے بعد	Sucrose, inversion of, 26
کے لئے امتحانات	tests for, 20
سوڈان ۳ شحمی توشیہ	Sudan 111. fat stain, 34
شکر خون کی	Sugar of blood, 128, 143
اس کی تخمین	estimation of, 244-247
بول کی	of urine, 213
اس کیلئے تصدیقی کاشفات	confirmatory tests for, 214
کی تخمین	estimation of, 208
گنا	Sugar-cane, 26
شجر القیقب	Sugar maple, 26
شکرین۔ شکروں	Sugars, 23-28

نشاستہ	Starch, 2, 27, 28, 80, 88, 92, 98, 216
پر وڈائسٹیس (مالٹ) کافعل	action of diastase (malt) on, 228
کاسیلولوس	cellulose, 28
کے دانے	grains, 28
کا گرینولوس	granulose, 28
کا ریقی هضم	salivary digestion of, 98
نشاستہ - حل پذیر	Starch, soluble, 28
کے لئے امتحان	tests for, 20
سٹار لنگ کا بیان پروٹینو کے ولوجی دباؤ کے متعلق	Starling on osmotic pressure of proteins, 308
سٹار لنگ اور بےاس کا بیان سیکر یٹین کے متعلق	Starling and Bayliss on secretin, 111
سٹیارك ایسڈ	Stearic acid, 33, 34, 35
سٹیارین	Stearin, 34, 35
سٹیارل	Stearyl, 35
سٹین کا طریقہ هیموگلوبین کی قلموں کے لئے	Stein's method for haemoglobin crystals, 145
ستارہ نما فاسفیٹس بول میں	Stellar phosphates in urine, 194, 205, 206
سٹرکوبائیلین	Stercobilin, 124, 182, 275
تجسیمی کیمیائی تشابہ التر کیب	Stereo-chemical isomerism, 23
سٹیوارٹ کی خوراك	Stewart's dietary, 71
مہیجات	St'mulants, 81
سٹوك کا عامل	Stokes's reagent, 135, 148

Specificity of enzymes, 65, 90	انزیموں کی مخصوصیت
Spectra of blood pigments and derivatives, 134, 150-153, 247-251	طیوف خون کے الوان اور ان کے مشتقات کے
photographic, of haemoglobin, 250	فوٹو سے لئے ہوئے ہیموگلوبین کے
of methaemoglobin, 249	مٹ ہیموگلوبین کے
of oxyhaemoglobin, 249	آکسی ہیموگلوبین کے
of urinary pigments, 277	بولی الوان کے
Spectrometric method for cholesterol estimation, 317	طیف پیمائی طریقہ کولیسٹرال کی تخمین کا
Spectroscope, 148-150	طیف بین
Spermatozoa, 58, 63	حیوانات منویہ
action on egg-cell, 301	کافعل بیضی خلیہ پر
in urine, 203	بول میں
Sphaero-crystals, 40	سفیرو کرسٹلس
Sphingo-myelin, 37, 40, 256	سفنگومائلین
Sphingosine, 38	سفنگوسین
Spirometer, 172	تنفسی ہواپیما
Spleen hormone, 113	طحال کا ہارمون
Splitting process, 94	طریقہ انشقاق
Spores, 86	بذور
Stalagmometer, 313	قطرہ پیما
Stannous compound of blood pigments, 248	سٹینس کمپاؤنڈ خون کے الوان کا
Staphylococcus and peptonuria, 213	نبقہ عنبیہ اور پپٹون بولیت

Sodium phosphate and alkali-metaprotein, 43	سوڈیم فاسفیٹ اور قلوی میٹا پروٹین
acid in urine, 183	ایسڈ بول میں
sulphate plasma, 133	سلفیٹ پلازما
Sol, 309	سال
Solar spectrum, 149	شمسی طیف
Soluble starch, 28	حل پذیر نشاستہ
Solution affinities and diffusion, 313	محلولی الف اور انتشار
Solutions, 302	محلولات
Sorbitol, 22	سار بی ٹال
Sorensen's method of comparing enzymes, 235	سورینسن کا طریقہ انزیموں کا مقابلہ کرنے کے لئے
Soret's band, 251	سوریٹ کا بند
Soup, 81	شوربہ
Souring of milk, 75, 86	دودہ کا کھٹا ہو جانا
Soy beans, 185, 262, 317	جاپانی سیم
Specific gravity of blood, estimation of, 284	کثافت اضافی خون کی۔ اسکی تخمین
of milk, 72	دودہ کی
of urine, 183	بول کی
oxygen capacity of haemoglobin, 165	ہیموگلوبین کی آکسیجن کے لئے نوعی گنجائش
rotatory, power, 290	نوعی گردشی طاقت

سکیٹال	Skatole, 116
سکیٹا کسل	Skatoxyl, 278
ریڈ	red, 278
بالائی اتارا ہوا دودہ	Skimmed milk, 68, 73
جلد	Skin, 9
دھنیلا بول	Smoky urine, 214
سانپ کے زہر سے مسمومیت	Snake poisoning, 156
کا زہر	venom, 86
اس کی ماہیت	nature of, 156
صابون	Soaps, 33, 36, 111, 114, 121
کا استحلابی فعل	emulsifying action of, 115
سوڈیئم ہائیڈروسلفائیٹ	Sodium hydrosulphite, 135, 148
سوڈیئم۔ دیکھو عناصر کے جوہری اوزان	Sodium, 1, 8, see Atomic Weights of Elements
کاربونیٹ خون میں	carbonate in blood, 169
کیسی نوجی نیٹ	caseinogenate, 74
کلورائیڈ کا فعل فائبری نوجن پر	chloride, action on fibrinogen, 142
کا اثر ڈیوٹیرو پروٹیئوس پر	on deutero-proteose, 232, 233
کا اثر نکلیو پروٹینس پر	on nucleo-proteins, 63, 244
کا اخراجی طیف	emission spectrum of, 149
ہائپو بروما ئیٹ کا محلول	hypobromite solution, 180
اس کا اثر یوریا پر	action on urea, 185
کا طریقہ یوریا پر	method for urea, 180
اس کے نقائص	defects of, 262

Serum albumin (cont.)	
globulicidal action of, 155, 156, 157	کا گلر بچہ کش فعل
Serum globulin, 60, 134, 142	مصل کا گلوبولین
cleavage products of, 50	اسکے حاصلات تشقق
coagulation of, 55	اس کی ترویب
phosphorus in, 61	اس میں فاسفورس
tests for, 134	اس کے لئے امتحانات
Serum glucose in, estimation of, 244-246	مصل کی گلوکوس کی تخمین
lutein, 133	کی لیوٹین (سیرم لیوٹین)
proteins, 142	کی پروٹینیں
separation of, 134	ان کا علحدہ کرنا
tsets for, 133, 134	ان کے لئے امتحانات
Sham feeding, 103	تغذیہ کاذب
Sheep's-wool fat, 38	بھیڑ کی اون کی چربی
Sherrington's solution for leucocytes, 281	شرنگٹن کا محلول سفید خلیوں کے لئے
Side-chain theory of immunity, 156, 157	جانبی زنجیر ینظریہ مناعت کا
Silicic-acid filter, 310	سیلی سک ایسڈ مقطار
Silicon, 1, see Atomic Weights of Elements	سلی کون۔ دیکھو عناصر کے جوھری اوزان
Silver, see Atomic Weights of Elements	سلور دیکھو عناصر کے وھری اوزان
nitrate solution for estimating chlorides, 268	نائیٹریٹ کا محلول کلورائیڈس کی تخمین کیلئے

Secretion (cont.)	
internal, 118	اندرونی
of gastric juice, 98	معدی عصیر کا
of pancreatic juice, 111	لبلبی عصیر کا
of oxygen in lung, 171	آکسیجن کا شش میں
in swim bladder, 171	ہوائی تھیلی میں
of saliva, 95	ریق کا
Sediments in urine, table of, 206	بول کے کیمیائی رسوب کی جدول
Seeds, proteins in, 67	بیجوں کی پروٹینیں
Semi-normal potassium bichromate, 267	نیم طبعی پوٹاشیم بائی کرومیٹ
permeable membranes, 304	نفوذ پذیر اغشیہ
Serine, 45, 46	سیرین
Serous alveoli, 96	مصلی جوفیزے
gland, 95	غدہ
Serpent's urine, 264	سانپ کا بول
Serum, 55, 141-143	مصل
agglutinating action of, 158	کا الزافی فعل
Serum albumin, 59, 134, 142	مصل کا البیومن
cleavage products of, 50	اسکے حاصلات تشقق
crystallisation of, 56, 229	اسکا قلماؤ
heat coagulation of, 55	اسکی حرارتسے ترویب
bactericidal action of, 155, 156, 157	کا جرثومہ کش فعل
gases of, 142	کی گیسیں

English	Urdu
Schlosing's method of ammonia estimation, 260	شلوسنگ کا طریقہ امونیا کی تخمین کے لئے
Schmalz's capillary pycnometer, 284	شمالز کا شعری کثافت پیما
Schmidt on salts of plasma, 143	شمٹ کا بیان پلازما کے املاح کے متعلق
Schmidt's method of thrombin preparation, 143	شمٹ کا طریقہ تھرامبین کے طیار کرنے کے لئے
Schroder's experiments on urea formation, 189	شروڈر کے تجربات یوریا کے تکون پر
Schutz's law of enzyme action, 95, 234	شٹز کا انزیمی فعل کا قانون
Schryver's method for obtaining vegetable protein, 230	شریور کا طریقہ نباتی پروٹین حاصل کرنے کے لئے
Sclero-proteins, 58, 60	سکلیرو پروٹینس
Scott on regulation of respiration, 173, 174	سکاٹ کا بیان تنفس کے انضباط کے متعلق
Scurvy, 82	سکروی
Sebum, 38	دھن
Secondary alcohols, 15	ثانوی الکحل۔ الکحلون
oxidation of, 15	کی تکسید
propyl alcohol, 15	پروپل الکحل
proteose, 104	پروٹیٹوسس
salts of uric acid, 198	نمك یورك ایسڈ کے
Secretin, 111, 112	سیکرویٹین
preparation of, 239	کا طیار کرنا
Secretion, external, 118	افراز خارجی

نمک زدگی کولائڈ کاربو ہائیڈریٹس کی	Salting out colloid carbohydrates, 29
پروٹینوں کی	proteins, 29, 58, 66
نمک خون کے	Salts of blood, 143
دودھ کے	of milk, 75
بول کے	of urine, 192
نمونہ حاصل کرنے کی نلی ہالڈین کی	Sampling tube, Haldane's, 170
تصبین	Saponification, 32, 36, 114, 131
سیپونین	Saponin, 159
کا فعل بیضی خلیات پر	action on egg cells, 301
سارکو لیکٹک ایسڈ	Sarco-lactic acid, 175, 252
عصب میں	in nerve, 256
لحم غلاف	Sarcolemma, 61
سارکوسین	Sarcosine, 48, 191
سکیٹال	Scatole, 47, 116
شیفر کا بیان انجذاب شحم کے متعلق	Schafer on fat absorption, 130, 131
شف کا بیان صفرا کے دوران کے متعلق	Schiff on circulation of bile, 122, 125
کا بیان بائی یورٹ کے تعامل کے متعلق	on the biuret reaction, 57
شف کا امتحان یورک ایسڈ کے لئے	Schiff's test for uric acid, 196
شائی زومائی سی ٹیز کے اقسام	Schizomycetes, types of, 87

Saccharimeter, Einhorn's, 208	شکر پیما اینہارن کا
Laurent's, 289	لارنٹ کا
Sahli's haemoglobinometer, 283	ساھلی کا ھیموگلوبین پیما
St Martin, Alexis, fistula of, 100	سینٹ مارٹن ایلکسس کا ناسور
Salicin, 30	سیلی سین
Salicylic acid in urine, 211	سیلی سلک ایسڈ بول میں
and Tollens' test, 225	اور ٹولن کا امتحان
alcohol, 30	الکحل
Salicyl-sulphonic acid, use of, in separation of proteins, 233	سیلی سل سلفونک ایسڈ کا استعمال پروٹینو کے علحدہ کرنے میں
Saliva, 27, 43, 95	ریق
action of, 98	کا فعل
composition of, 97	کی ترکیب
tests with, 84	کے ساتھ امتحانات
Salivary corpuscles, 97	ریقی جسیمہ جات
gland, 95-97	غدد
nerve supply of, 95	کی عصبی رسد
Salkowski's reaction for cholesterol, 109	سالکوسکی کا تعامل کلیسٹرال کے لئے
Salmine, 59	سالمین
Salt solution, physiological, 144	نمک کا محلول ۔ فعلیاتی
Salted blood-plasma, 133, 138	نمک آمیختہ پلازما
muscle plasma, 252	عضلی پلازما
whey, 69	ماء الجبن

ڈی-رائی بوس	*d*-Ribose, 64, 65
چاول او گلایاڈین	Rice and gliadin, 67
رائی سین	Ricin, 156
تیبس موتی	Rigor mortis, 80, 89, 253
میں واقع ہونے والے تغیرات کی سکیم	scheme of changes in, 253
حلقہ دار امینو ایسڈس	Ringed amino-acids, 49
رنگر کا بیان انقباض پذیر بافتوں کے متعلق	Ringer on contractile tissues, 301
روف کا طریقہ انزیموں کی پروٹین پاش فعلیت کا مقابلہ کرنے کا	Roaf's method of comparing proteolytic activity of enzymes, 233
رولٹ کے ہیمو گلوبین کے انجذابی طیوف	Rollett's absorption spectra haemoglobin, 151
روز کا پروٹین کا تعامل	Rose's reaction for protein, 41, 58
روزنہیم کا فارمالڈی ہائیڈ کا تعامل	Rosenheim's formaldehyde reaction, 41
کا امتحان فاسفیٹوں کیلئے	test for sulphates, 273
مستوی تقطیب کی گردش	Rotation of plane of polarisation, 288
گردشی طاقت نوعی	Rotatory power, specific, 290
روتھرا کا امتحان ایسی ٹون کے لئے	Rothera's test for acetone, 212
سیکیرک ایسڈ	Saccharic acid, 25, 224
پیدا کرنے والی شکریں	sugars yielding, 224

	Reducing action (cont.)
شکریں ان کی تخمین	sugars, estimation of, 210, 211, 224-227, 244-246
ریڈکٹیسس	Reductases, 89
ریوس کا بیان نباتی پروٹین کے متعلق	Reeves on vegetable protein, 230
معکوس فعل (ریق)	Reflex action (saliva), 95
ریڈ - وے ماؤتہ کا بیان انجذاب کے متعلق	Reid, Weymouth, on absorption, 311
رینٹ	Rennet, 57, 68, 73, 74, 77, 89, 101, 103, 230, 231
ریزن ایلڈی ہائیڈ	Resin, aldehyde, 11
تنفس کی کیمیا	Respiration, chemistry of, 160
خارجی	external, 160
کی شدت	intensity of, 177, 178
اندرونی یا باقی	internal or tissue, 160, 175
کے لئے طبعی کیمیائی ہیجان	normal chemical stimulus for, 174
کا انضباط	regulation of, 173, 174
تنفسی مرکز	Respiratory centre, 174
پر خون کی گیسوں کا اثر	effect of blood gases on, 173, 174
پر اعصاب کا اثر	effect of nerves on, 174
آکسیجن ہیموگلوبین کی	oxygen of haemoglobin, 148
الوان	pigments, 145, 165
تنفسی حاصل تقسیم	Respiratory quotient, 161
پر غذا کا اثر	effect of diet on, 161
معاکسہ پذیری انزیمی فعل کی	Reversibility of enzyme action, 94
متوازن فعل کے متعلق هاول کا بیان	Rhythmical action, Howell on, 301

Ramsden on milk fat, 75	رمسڈن کا بیان دودھ کی چربی کے متعلق
Rancid oil, 33	چکٹا تیل
Range of indicators, 315	تجول نمائندوں کا
Ranke's diet, 71	رینک کی غذا
Reaction of blood, 169	تعامل خون کا
of fluids, determination of, 315	سیالات کا ۔ اس کی تعیین
velocity, 92	تعاملی رفتار
Reactions of first order, 92	تعاملات رتبۂ اول
of sceond order, 93	رتبۂ دوم
Receptor groups, 157	آخذات کے گروہ
Red blood corpuscles, 143	خون کے سرخ جسیمے
composition of, 144	ان کی ترکیب
Red corpuscles, enumeration of, 278-282	سرخ جسیموں کا شمار کرنا
action of reagents on, 144	پر عاملات کا فعل
pigment of, 145	کالون
estimation of, 282-284	اس کی تخمین
Red muscle, 254	سرخ عضلہ
Reduced haematin, 147, 248	ترجیع یافتہ ہیمیٹن
absorption spectrum, 249	کا انجذابی طیف
haemoglobin, see Haemoglobin, 135	ہیموگلوبین
Reducing action of unsaturated bodies, 34	ترجیعی فعل سیر نا شدہ اجسام کا
agents, 148	عاملات
power of sugars, 211	طاقت شکروں کی

کمی تخمین البیومن کی	Quantitative estimation of albumin, 207
امونیا کی	of ammonia, 260
کلورائیڈس کی	of chlorides, 268
کریاٹین کی	of creatine, 267
کریاٹینین کی	of creatinine, 267
انزیموں کی	of enzymes, 233-235
دودھ کے شحوم کی	of fats in milk, 231
گلوکوس کی	of glucose, 208-210, 224-227, 244-246
گلائی کوجن کی	of glycogen, 222
لیکٹوس کی	of lactose, 211
مالٹوس کی	of maltose, 211, 228
نائٹروجن کی	of nitrogen, 259
کمی امتحان فاسفیٹس کا	Quantitative estimation of phosphates, 269
فاسفورس کا	of phosphorus, 270
سکرس کا	of sucrose, 211
سلفیڈس کا	of sulphates, 272
گندک کا	of sulphur, 273
یوریا کا	of urea, 179, 262
یورک ایسڈ کا	of uric acid, 265, 266
یوروکرم کا	of urochrome, 275
مقدار اور تناؤ خون کے اندر کی گیس کے	Quantity and tension of gas in blood, 164
گار پتھر کا اثر نور پر	Quartz, influence on light, 290
کا استعمال تقطیب پیما میں	use in polarimeter, 290
ریسمک ایسڈ	Racemic acid, 291

English	Urdu
Pulses, 79	دالیں
Pump, mecurial air-, 292	پمپ سیمابی ہوائی
Puncture diabetes, 119	پکڑ کے سے پیدا کردہ ذیابیطس
Purine, 65, 200	پیورین
bases, 50, 61, 63, 64, 200	اساسات
Purpurate of ammonia, 196	پرپیوریٹ آف امونیا
Pus in urine, 203, 206, 214	پیپ بول میں
tests for, 214, 219	اس کے لئے امتحانات
Putrefaction, 1, 27, 86, 116	گندیدگی
Putrescine, 116	پوٹریسین
in urine, 215	بول میں
Pycnometer, Schmalz's capillary, 284	کثافت پیما شمیلز کا شعری
micro- 318	خرد
Pyloric glands, 99, 100	بوابی غدد
Pyridine, 18	پیریڈین
Pyrimidine bases, 49, 50, 63, 64	پیریمیڈین اساس سات
ring, 49	حلقہ
Pyrocatechin in urine, 278	پائیروکیٹےچین بول میں
Pyrrol, 18, 224	پیرول
ring, 47	حلقہ
Pyrrolidine-carboxylic acid, 49	پرولیڈین - کاربکسلک ایسڈ
derivatives, 49	کے مشتقات
Quadriurates, 199	کواڈری یوریٹس

	Proteins (cont.)
کا علحدہ کرنا	separation of, 233
کی حل پذیریاں	solubilities of, 54, 55
کے لئے امتحانات	tests for, 41-43
پروٹین شکن انزیم	Proteoclastic enzymes, 89
انکی فعلیت	activity of, 233-235
پروٹین پاش انزیم	Proteolytic enzymes, 89
پروٹیوسس	Proteoses, 42, 45, 53, 57, 66, 89, 104, 113, 216, 217, 232
بول میں	in urine, 213
کا درذن عرقی اشراب	intra-vascular injection of, 129, 243
کا علحدہ کرنا	separation of, 233
پروتھرامبین	Pro-thrombin, 90, 139
پروٹونس	Protones, 58
نخزمایہ	Protoplasm, 2
اور سطحی تناؤ	and surface tension, 312, 313
کی کیمیائی ساخت	chemical structure of, 2
کے اندر کی اشیاء	substances in, 2
پروٹوپروٹیئوس	Proto-proteose, 104, 105, 232
پروٹرپسی نوجن	Protrypsinogen, 113
سوڈوگلوبولین	Pseudo-globulin, 134, 253
میوسین	-mucin, 62
کاذب پاؤں کا بننا	Pseudopodia formation, 312
ٹومینس	Ptomaines, 86
ٹایالین	Ptyalin, 27, 84, 88, 91, 97, 98
رئوی ترویح	Pulmonary ventilation, 174

English	Urdu
Proteins (cont.)	
composition of, 2, 44	کی ترکیب
conjugated, 61	مزدوج
crystallisation of, 56, 229	کا قلماؤ
definition of, 44	کی تعریف
digestion of, by gastric juice, 85, 104	کا هضم معدی عصیر کے ذریعه سے
by pancreatic juice, 107, 113, 114	لبلبی عصیر کے ذریعه سے
flocculent precipitate of, 309	کا گپھے دار رسوب
gluco-, 62	گلوکو-
heat coagulation of, 41, 55	کی ترویب حرارت سے
in pathological, urine, 213	امراضیاتی بول میں
nitrogen distribution in, 53, 54	میں نائٹروجن کی تقسیم
nucleo-, 62	نکلیو-
of blood-plasma, 133, 142, 143	خون کے پلازما کے
of milk, 73, 74	دوده کے
of muscle, 252-254	عضله کے
of serum, 133, 142	مصل کے
osmotic pressure of, 308	کا ولوجی دباؤ
phospho-, 61	فاسفو-
precipitants of, 41, 57	کے مرسبات
putrefaction of, 116	کی گندیدگی
salting out, 57, 58	کی نمک زدگی
sclero-, 60	سکلیرو-

پروامیلیس	Pro-amylase, 113
پرولین	Proline, 49, 53, 54
پرولائی پیس	Prolipase, 113
پروپپٹونس دیکھو پروٹی اوسس	Propeptones, see Proteoses
پروپیاونک ایسڈ	Propionic acid, 45, 46
ایلڈی ھائیڈ	aldehyde, 14
پروپل الکحل	Propyl alcohol, 14
کیٹون	ketone, 15
پروسیکریٹین	Pro-secretin, 111, 239
پروستھیٹک گروہ پروٹینوں میں	Prosthetic group in proteins, 62
پروٹیگن	Protagon, 38
پروٹیمینس	Protamines, 58, 59, 63
تحفظی تطعیم	Protective inoculation, 154
پروٹین کی آب پاشیدگی	Protein hydrolysis, 65
کا تحول	metabolism, 44, 187
کو بچالینے والی غذا	-sparing food, 61
پروٹینس	Proteins, 1, 2, 5, 8, 41-67, 70, 80, 83, 216
کا انجذاب	absorption of, 128
کرومو	chromo-, 62
کی جماعت بندی	classification, of, 58
کے حاصلات تشقق	cleavage products, 45-54, 72 129
مروب	coagulated, 57
کے رنگین تعامل	colour reactions of, 41, 42, 56

	Potassium (cont.)
اگزیلیٹ امونیا کی تخمین میں	oxalate in ammonia estimation, 261
پامی ٹیٹ	palmitate, 36
پرمینگنیٹ کا محلول	permanganate solution, 226
تھائیوسائینیٹ	thiocyanate, 84, 97
کا محلول کلورائیڈس کے لئے	solution foı chlorides, 268, 269
آلو	Potatoes, 71
آلو کا نشاستہ	Potato-starch, 20
پروٹینوں کے مرسبات	Precipitants of proteins, 57
ترسیب	Precipitation, 57
پریسی پی ٹنس	Precipitins, 76, 159
کی نوعیت	specificity of, 159
پریگل کا بیان خرد عنصری تجزیہ کے متعلق	Pregl on micro-elementary analysis, 317
ضاغط اساس بول ہیں	Pressor bases in urine, 117
پرائمری الکحل	Primary alcohol, 14
کی تکسید	oxidation of, 14, 15
پروپل الکحل	propyl alcohol, 14,
پروٹی اوسس	proteoses, 104, 105, 113, 232
املاح یورک ایسڈ کے	salts of uric acid, 198
اصلی خلیات معدی غدد کے	Principal cells of gastric glands, 100
راست نظر طیف بین کے منشور	Prisms in direct vision spectroscope, 150

جلادادہ چاول اور بری بری	Polished rice and beri-beri, 82
پولی نکلیوٹائیڈس	Polynucleotides, 65
پولی پپٹائیڈس	Polypeptides, 45, 51, 66, 89, 91, 114
پولی فینالس	Polyphenols, 266
پولی سیکیرائیڈس	Polysaccharides, 23, 28, 88
کے لئے امتحانات	tests for, 20, 21
پاپیلسکی کا بیان لبلبی افراز کے متعلق	Popielski on pancreatic secretion, 111
سور کے گوشت کی ہضم ناپذیری	Pork, indigestibility of, 77
بابی ورید	Portal vein, 120
مثبت برقی بار	Positive electrical charges, 92, 300
هئیت ترویب کی	phase in clotting, 137
پوٹاش ۔ الکحلی	Potash, alcoholic, 32
پوٹاشیو مرکیورك آئیوڈائیڈ	Potassio-mercuric iodide, 232
پوٹاشئیم ۔ دیکھو عناصر کے جوهری اوزان	Potassium, 1, 8, *see* Atomic Weights of Elements
کیسی نوجی نیٹ	caseinogenate, 74
کا اخراجی طیف	emission spectrum of, 149
فیری سیانائیڈ کا اثر آکسی هیموگلوبین پر	ferricyanide on oxyhaemoglobin, 164, 294
فیروسیانائیڈ کا استعمال فاسفیٹ کی تخمین میں	ferrocyanide in phosphate estimation, 270
بافتوں میں ۔ اسکی شناخت	in tissues, detection of, 256
انڈاکسل سلفیٹ	-indoxyl sulphate, 193, 194

English	Urdu
Plasma (cont.)	
blood,	سٹریٹ آمیختہ
citrate, 242	
exercises on, 133	اس پر مشقین
fluoride, 242	فلورائیڈ آمیختہ
gases of, 142, 148, 161-169	کی گیسیں
leech extract, 138, 242	جس میں جونک کا خلاصہ ملا ہو
magnesium sulphate, 133, 134	میگنیشئیم سلفیٹ آمیختہ
oxalate, 133, 242	آگزیلیٹ آمیختہ
peptone, 243	پیپٹون آمیختہ
preparation of pure, 141	خالص کی طیاری
proteins of, 142, 143	کی پروٹینس
sodium sulphate, 133	سوڈئیم سلفیٹ آمیختہ
Poisonous proteins, 86	زہر یلے پروٹینیں
Polarimeters, 25, 289	تقطیب پیما
of Laurent, 289	لارنٹ کا
Polarimetric estimation of glucose, 224, 291	تقطیب پیمائی تخمین گلوکوس کی
Polarisation, circular, 288, 291	تقطیب دائری
of light, 284	نور کی
Polarised light, 24, 286	مقطب نور
action of carbohydrates on, 289	کاربوہائیڈریٹس کا اثر
	اس پر
proteins on, 56, 289	پروٹینوں کا اثر
Polariser prism, 286, 290	مقطب منشور
Polarising microscope, 288	تقطیبی خردبین

Physiologgical chemistry, 1	فعلیاتی کیمیا
compounds, tests for elements in, 5-7	مرکبات ۔ کے عناصر کے لئے امتحانات
tests for, 216-220	امتحانات
salt solution, 144, 306	ملحی محلول
Phyto-cholesterols, *see* Phytosterols	فائی ٹو کولسٹرال دیکھو فائی ٹو سیٹرالس
Phytosterols, 38, 126	فائی ٹو سٹیرالس
Pickering and Hewitt on blood, 139	پکرنگ اور ہیوٹ کا بیان خون کے متعلق
Picramic acid test for glucose, 24, 25	پکریمک ایسڈ گلوکوز کے لئے
Picric acid, 12, 24	پکرک ایسڈ
Pigment of muscle, 254	لون عضلہ کا
of urine, 274-278	بول کا
absorption spectra of, 277	اس کا انجذابی طیف
of red corpuscles, 145-147	سرخ جسیموں کا
Pilocarpine injection on zymogen granules, 241	پائی لو کار پین کے اشراب کا اثر زائی مو جن کے دانوں پر
Piotrowski's reaction, 41, 58	پائیو ٹراسکی کا تعامل
Placenta, putrefaction of, 116	مشیمہ کی گندیدگی
Plain muscle, 253, 254	املس عضلہ
Plane of polarisation, rotation of. 288	تقطیب کے مستوی کی گردش
Plane-polarised light, 286	مستوی مقطب نور
Plasma of muscle, 252	پلازما عضلہ کا
blood, composition of, 141	خون کا ۔ اسکی ترکیب

Phosphates, (cont.)	
tests for, 206	کے لئے امتحانات
earthy, in urine, estimation of, 270	ترابی - بول میں - ان کی تخمین
tests for, 179	کے لئے امتحانات
in urine, 194, 195	بول میں
daily amount, 195	انکی روزانہ مقدار
estimation of total, 270, 271	انکی کل مقدار کی تخمین
origin of 9, 193, 195	کا ماخذ
Phosphatides, 37-40, 144, 256	فاسفیٹائیڈس
Phospho-molybdic acid, 271	فاسفو مولبڈك ایسڈ
-proteins, 58, 61	پروٹینس
importance of, 61	کی اهمیت
Phosphorus, 1, 7, 8, see Atomic Weights of Elements	فاسفورس دیکھو عناصر کے جوهری اوزان
estimation of total, 270, 271	کی کل مقدار کی تخمین
in nerve degeneration, 257	عصبی انحطاط میں
in serum globulin, 61	مصلی گلوبولین میں
Phospho-tungstic acid, 52, 266	فاسفو ٹنگسٹك ایسڈ
solution, 266	کا محلول
Photographic spectra, 250	فوٹو گرافی سے حاصل کئے هوئے طیوف
Phrenosin, 39	فرنیوسین
Phrenosinic acid, 39	فرنیوسنك ایسڈ
Phyllo-porphyrin, 147	فلو پارفیرین

Pfluger's method of glycogen estimation, 222	فلوگر کا طریقہ گلائی کوجن کی تخمین کے لئے
Phagocytes and bacteria, 155, 158	خلیات آکلہ اور جراثیم
Phenaceturic acid in urine, 211	فیناسی ٹورک ایسڈ بول میں
Phenol, 18, 116, 194	فینال
-phthalein, 32, 33, 315	تھیلین
test for blood, 136	کا کاشفہ خون کے لئے
tests for, 12	کے لئے امتحانات
Phenyl, 46	فینل
-alanine, 46	ایلانین
intra-vascular injection of, 131	کا درون عرقی اشراب
-hydrazine test for sugars, 28, 214, 223	ھائیڈرازین کا کاشفہ شکروں کے لئے
-phthalein, test for, etc, 194	تھیلین کے لئے کاشفہ وغیرہ وغیرہ
-sulphate of potassium, 194	سلفیٹ آف پوٹاشیم
Phloridzin, 119	فلورڈزن
diabetes, 119	سے پیدا شدہ ذیابیطس
Phloroglucinol reaction for pentoses, 225	فلوروگلوسی نال کا تعامل پنٹوس کے لئے
Phosphate, stellar, 205, 206	فاسفیٹ ستارہ نما
triple, 205, 206	ثلاثی
Phosphates, alkaline, in urine, tests for, 179	فاسفیٹس - قلوی - بول میں - کے لئے کاشفات
deposits in urine, 197, 203, 205, 206	کے ءطر وحات بول میں

پیپسی نو جن	Pepsinogen, 90, 101
پیپسینی فعلیت کی تخمین	Peptic activity, estimation of, 233-235
ہضم	digestion, 103-106
پر مشقیں	exercises on, 85
پیپٹو ن پاش یا پیپٹو ن شکن انزیم	Peptolytic or peptoclastic enzymes, 89, 91, 113
پیپٹو ن	Peptone, 45, 52, 57, 66, 89, 104, 105, 217, 240
خون کا	blood, 138, 243
تجارتی پر مشقیں	commercial, exercises on, 42, 232
کے دروں عرقی اشراب کا اثر خون کے دباؤ اور خلیات ابیض پر۔	effect of intra-vascular injection of, on blood pressure and leucocytes, 243
بول میں	in urine, 213
اور پیپ میں	and pus, 213
کی ماہیت	nature of, 66
پلازما کا	plasma, 138, 243
کے مرسبات	preciptants for, 105, 232, 233
کے لئے امتحانات	tests for, 41, 42
پیپٹون بولیت	Peptonuria, 213
مکمل غذائیں	Perfect foods, 70, 72
حرکت دودیہ معدہ میں	Peristalsis in stomach, 98
نفوذپزیری	Permeability, 314
پرآکسی ڈیس دودھ کا	Peroxidase of milk, 154
پاٹن کافر کا امتحان صفرا کے املاح کے لئے	Pettenkofer's test for bile salts, 108, 123

امراضیاتی بول	Pathological urine, 207
کے الوان	pigments of, 278
پولی کا بیان ایونی افعال کے متعلق	Pauli on ionic actions, 311
پالوف کا بیان انٹیروکائی نیس کے متعلق	Pavloff on entero- kinase, 90
معدہ کے افرازی اعصاب کے متعلق	on secretory nerves of stomach, 102
رینن کے متعلق	on rennin, 103
معوی عصیر کے متعلق	on succus entericus, 112, 113
پیوی کا بیان جگر کی گلائی کوجن کے متعلق	Pavy on fate of liver glycogen, 128
پروٹینس کے اندر کے کاربوہائیڈریٹ اصلیہ کے متعلق	on carbohydrate radical in proteins, 62
پیوی کا محلول گلوکوس کی تخمین کے لئے	Pavy's solution for glucose estimation, 210
مٹر	Peas, 70
پینی سلی یم اور دائری تقطیب	Penicillium and circular polarisation, 291
پنٹوسس	Pentoses, 23, 64
کے لئے امتحانات	tests for, 224, 225
پیپسن	Pepsin, 88, 89, 90, 98, 101, 102, 103
- ہائیڈروکلورک ایسڈ	-hydrochloric acid, 90, 102
کا اثر پولی پپٹائیڈس پر	on polypeptides, 114
کی ترسیب	precipitation of, 103

Pancreatic (cont.)	
juice, 27, 110, 111, 239-241	عصیر
actions of, 113-115, 240, 241	کا فعل
artificial, 110	مصنوعی
characters and compsition of, 110, 239	کے خواص اور ترکیب
regurgitation into stomach, 103	کی بازروی معدہ میں
secretion of, 111-113	کا افراز
lipase, 90, 114	لائی پیس
secretion, demonstration of, 239	افراز کا مظاہرہ
Para-mucin, 62	پیرامیوسین
-myosinogen, 60, 252, 253	- مائیوسی نوجن
Parasites, gastric juice on, 80	طفیلیات پر معدی عصیر کا اثر
Parasitic worms and anti-trypsin, 106	طفیلی دیدان اور اینٹی ٹرپسن
Parietal or oxyntic cells of fundus glands, 100, 101, 102	جداری یا ترشہ مفرز خلیات قعری غدد کے
Parotid gland, 95	نکفی غدہ
saliva, 97	ریق
Partial pressure of a gas, 162	جزوی دباؤ گیس کا
of oxygen, in tissues, 171	آکسیجن کا بافتوں میں
Passive immunity, 156	انفعالی مناعت
Pasteur on circular polarisation, 291	پاسچر کا بیان دائری تقطیب کے متعلق
Pathogenic bacteria, 158	ممرض جراثیم

	Oxyhaemoglobin (cont.)
کی تخمین	estimation of, 146, 282-284
عضلہ میں	in muscle, 254
بول میں	in urine, 214
کا فوٹوگرافی طیف	photographic spectrum of, 250
خالص کا تیار کرنا	preparation of pure, 251
مفرز ترشہ خلیات معدی غدد کے	Oxyntic cells of gastric glands, 100-102
آکسی فینل	Oxyphenyl, 47
پی آکسی فینل ایلانین	p-Oxyphenyl-alanine, 47
آکسی فینل ایتھل امین	Oxyphenly-ethylamine, 117
آکسی پرولین	Oxyproline, 49, 53, 54
زردی مائل عضلہ	Pale muscle, 254
پامیٹک ایسڈ	Palmitic acid, 34, 35, 36
پامیٹین	Palmitin, 34, 36, 75
کا نقطۂ اماعت	melting-point, 34
پامیٹل	Palmityl, 35
لبابہ کا استئصال	Pancreas, extirpation of, 118
کی پیوندکاری	grafting of, 118
کا اندرونی افراز	internal secretion of, 118, 119
کے اعصاب	nerves of, 112
کی ساخت	structure of, 110
لبابی مہضومہ	Pancreatic digest, 240
ہضم	digestion, 85, 107, 108, 240
ھارمون	hormone, 119

Oxy-cholesterol, micro-method of estimation, 317	آکسی کولیسٹرال کی تخمین کا خردطریقہ
Oxygen, 1, *see* Atomic Weights of Elements	آکسیجن دیکھو عناصر کے جوہری اوزان
capacity of blood, estimation of, 136, 296	خون کی آکسیجنی گنجائش کی تخمین
in blood, 142, 165-169	آکسیجن خون میں
in solution in blood, 165, 166	خون میں محلول حالت میں
in unsaturated blood, estimation of, 296	کی سیرناشدہ خون میں تخمین
interchange in lung, 170, 171	کا تبادلہ خون میں
pressure in alveoli, 170, 171, 172	کا دباؤ جوفیزوں میں
in glands, 175	غدد میں
solubility in water, 161	کی حل پذیری پانی میں
tension in arterial blood, 169, 170, 171	کا تناؤ شریانی خون میں
in tissues, 168	بافتوں میں
want, 171, 173	کی احتیاج
Oxyhaematin, 147, see also Haematin	آکسی ھمیٹین
Oxyhaemoglobin, 145, 148, 247	آکسی ھیموگلوبین
absorption, spectrum of, 152, 249	کا انجذابی طیف
crystals, 135, 145, 146, 241	کی قلمیں
dissociation curve in blood, 168	کا افتراقی منحنی خون میں
in water, 166, 167	پانی میں

Osmotic pressure, 144, 303-309	ولوجی دباؤ
and freezing-point, 306	اور نقطۂ انجماد
and partial pressure of gases, 305	اور گیسوں کا جزوی دباؤ
calculation of, 305	کا احصا۔
determination of, 306	کا معلوم کرنا:
of 1 per cent. sucrose, 306	۱ فی صدی سکروس کا
of solutions, comparison of, 306	محلولوں کا۔ ان کا مقابلہ
physiological applications of, 306	کے فعلیاتی اطلاقات
Ossein, 60	اوسی این
Ovarian cyst fluid, 62	مبیضی دویرہ کا سیال
Overton on lipoids, 36	اورٹن کا بیان لائی پائڈس کے متعلق
Ovo-mucoid, 62, 77	اووومیوکائڈ
Ox bile, 108, 122	بیل کا صفرا
Oxalate of calcium in urine, 197, 204, 206	آگزیلیٹ آف کیلسیم بول میں
of calcium crystals, 204	آف کیلسیم کی قلمیں
of urea, 184, 185	آف یوریا
Oxalated blood, 138, 139, 242	آگزیلیٹ آمیختہ خون
milk, 68, 74, 231	دودہ
plasma, 139, 242	پلازما
Oxalic acid, 16	آگزیلک ایسڈ
tests for, 12	کے لئے امتحانات
Oxidases, 89, 120, 202	آکسی ڈیسس
in spermatozoa, 302	حیوانات منویہ میں
Oxidative enzymes, 89	تکسیدی انزیم

Oliver's, Dr George, haemacytometer, 281	اولیور جارج ڈاکٹر کا دموی خلیہ پیما
haemoglobinometer, 282	کا هیموگلوبین پیما
Opsonins, 158	آپسونینس
Optimum diet, 72	انسب غذا
temperature of enzyme action, 93	تپش انزیمی فعل کے لئے
Orcin reaction for pentoses, 225	اورسین تعامل پنٹوسس کے لئے
Ordinary ray, 285	معمولی شعاع
Organic catalysts, 91	نامیاتی تلمیں
chemistry, 8	ان کی کیمیا
phosphates in urine, 270	فاسفیٹس بول میں
radicals, 13	جذور
Organs of excretion, 9, 308	اعضائے ابراز
Ornithine, 48, 91, 202, 215	اورنیتھین
bacterial action on, 116	پرجراثیمی اثر
fate of, 189	کاانجام
Osazones, 223	اوس ئیزونس
Osborne on milk coagulation, 75	اوسبورن کابیان دودھ کی ترویب کے متعلق
Osmic acid test for fat, 33, 34, 69, 132	اوسمك ایسڈ کاامتحان چربی کے لئے
Osmium, see Atomic Weights of Elements	اوسمیئم دیکھو جوہری اوزان عناصر کے
Osmosis, 55, 299	ولوج

نکلیئوساڈائی ڈیسس	Nucleosidases, 202
نکلیئوساڈس	Nucleosides, 65
نکلیئوٹائی ڈیسس	Nucleotidases, 202
نکلیئوٹائڈس	Nucleotides, 65
نوات بنزین کا .	Nucleus, benzene, 17, 18
دگر دوری	heterocyclic, 49, 50
مضغوں اور کم عمر حیوانات کا تغذیہ	Nutrition of embryos and young animals, 61
نائی لینڈر کا عامل اور امتحان	Nylander's reagent and test, 19, 197
جئی کا آٹا	Oatmeal, 71
اوبرمیئر کا عامل انڈی کین کے لئے	Obermayer's reagent for indican, 278
اولی ایٹس اور سیال قلمیں	Oleates and liquid crystals, 288
اولیئك ایسڈ	Oleic acid, 34, 35
عصبی انحطاط میں	in nerve degeneration, 258
اولی ئین	Olein, 33, 34, 35
کا نقطہ اماعت	melting-point, 34
کے لئے اوسمك ایسڈ کا کاشفہ	osmic acid test for, 33
اولیئو مارگیرین	Oleo-margarine, 83
اولیئل	Oleyl, 35, 39
شمی عصب	Olfactory nerve, 95
روغن زیتون	Olive oil, 32

English	Urdu
Non-nitrogenous lipoids, 2, 37	غیر۔ نائیٹروجنی لائیپائڈس
residue of amino-acids, uses of, 72, 130, 188	ثقل امینوایسڈس کا۔اس کے فوائد
-protein nitrogen in blood, 143	پروٹینی نائٹروجن خون میں
Norleucine, 46	نو رلیوسین
Nucleases, 65, 202	نکلی ایسس
Nuclei, 62, 63	نواتات
Nucleic acid, 62, 63	نکلی اک ایسڈ
decomposition of, 63, 64, 65	کی تحلیل
Nuclein, 2, 8, 9, 62, 63, 64	نکلی این
Nuclein metabolism, 201, 202	نکلی این کا تحول
Nucleinases, 202	نکلی آئی نیسس
Nucleo-protein, 2, 7, 8, 50, 58, 62-65, 244. 258	نکلی او پروٹین
and coagulation, 138, 244	اور ترویب
decomposition schema, 64	کی سکیم تحلیل
in bile, 122	صفرا میں
in cell protoplasm, 2, 63	خلوی نخزمایہ
in heart muscle, 254	عضلۂ قلب میں
in involuntary muscle, 253, 254	غیر اختیاری عضلہ میں
in nervous tissues, 255	عصبی بافت میں
in voluntary muscle, 253, 254	اختیاری عضلہ میں
intra-vascular injection of, 244	کا درون عرقی اشراب
preparation of, 63, 244	کا طیار کرنا
solvent for, 63, 244	کے لئے منحل
tests for, 218	کے لئے امتحانات

English	Urdu
Nickel, see Atomic Weights of Elements	نکل دیکھو عناصر کے جوھری اوزان
Nicol's prism, 286	نکل کا منشور
Ninhydrin reaction, 237	نن ھائڈرین کا تعامل
Nissl bodies, nature of, 256	نسل کے اجسام کی ماھیت
Nitrate of urea, 184, 185, 196	نائٹریٹ آف یوریا
Nitric oxide haemoglobin, 148, 153	نائٹرک آکسائڈ ھیموگلوبین
Nitrogen, 1, 6, see Atomic Weights of Elements,	نائٹروجن دیکھو عناصر کے جوھری اوزان
amount evolved from urea, 180	کی مقدار جو یوریا سے نکلتی ھے
distribution in proteins, 53, 54	کی تقسیم پروٹینوں میں
estimation of, 259, 260	کی تخمین
excretion of, 9, 70, 187, 198	کا اخراز
in blood, 169	خون میں
solubility in water, 162	کی حل پذیری پانی میں
tests for, 6	کےلئے امتحانات
Nitrogenous food, 70-72	نائٹروجنی غذا
Katabolites, 187	مفرتات
lipoids, 2, 37	لائپائڈس
Nitrous acid, action on amino-group, 53, 236	نائیٹرس ایسڈ کا فعل امینو گروہ پر
on urea, 185	یوریا پر
Non-amino nitrogen in proteins, 53, 54	غیر امینو نائیٹروجن پروٹینو میں
-electrolytes, 92, 305	-برق پاشے

Narcotic effect of anaesthetics, 313	معدمات حس کا مخدر اثر
Natural emulsion, 36	قدرتی مستحلب
Negative effect, 138	منفی اثر
electrical charges, 92, 300	برقی بار
Nencki on haemin, 147	ننکی کا بیان ہیمین کے متعلق
on urea formation, 189	کا بیان یوریا کے بننے کے متعلق
Nernst's electrometric method for acidity, 316	نرسٹ کا برق پیمائی طریقہ ترشیت کے لئے
Nerve, chemistry of, 37, 61, 255-259	عصب کی کیمیا
degeneration, chemistry of, 257-259	کے انحطاط کی کیمیا
heat contraction in, 256	میں حرارتی انقباض
Nervous system, 61	عصبی نظام
tissues, chemistry of, 255, 256	بافتوں کی کیمیا
Nessler's reagent, 261	نسلر کا عامل
Neumann's method for total phosphorus, 7, 270	نیومین کا طریقہ فاسفورس کی کل مقدار کے لئے
Neuroglia, 61	عصبی سریش
Neuro-keratin, 61, 256	نیوروکیراٹین
-stearic acid, 39	- سٹیرک ایسڈ
Neutral fat, 35	تعدیلی چربی
point, 315	نقطہ
salts, action on carbohydrates, 29	املاح کا فعل کاربوہائڈریٹس پر
action on proteins, 24, 57, 58, 66, 69, 134, 232	کا فعل پروٹینوں پر

English	اردو
Muscle (cont.)	
pale, 254	کے الوان
pigments, 254	زردی ائل
plasma, 252	کا پلازما
proteins, heat coagulation of, 253	کی پروٹینوں کی حراری ترویب
red, 254	سرخ
respiraton, 177	کا تنفس
sugar, see, Inositol	کی شکر۔ دیکھو آئی نوسیٹال
Muscular activity and heat formation, 176	عضلی فعلیت اورحرارت کی پیدائش
energy, source of, 186	توانائی کا منبع
exercise on carbon output, 70	ورزش کا اثر کاربن کی برآمد پر
on nitrogen output, 70	نائٹروجن کی برآمد پر
Muta-rotation, 30	تغیر گردش
Myelin, 38	مائی لین
forms, 38	کی قسمیں
Myo-haematin, 254	مائیو ھیمیٹین
spectrum, 254	طیف
Myosin, 2, 60, 77, 89, 252	مائیوسین
Myosinogen, 55, 89, 245, 253	مائیوسی نوجن
Myxoedema, 118	مخاطی اذیما
Nail, 61	ناخن

Morris and Brown on starch hydrolysis, 98	مارس اور براؤن کا بیان نشاستہ کی آب پاشیدگی کے متعلق
Mucic acid, 25, 224	میوسک ایسڈ
Mucin, 62, 218	میوسین
in saliva, 84, 97	ریق ین
tests for, 43, 84	کے لئے امتحانات
Mucinogen granules, 97	میوسی نوجن کے دانے
Mucinoid usbstance of bile, 122	میوسی نائڈ مادہ صفرا کا
Mucoids, 61, 62	میوکائڈس
tests for, 43	کے لئے امتحانات
Mucoitin sulphuric acid, 62	میوکوائیٹن سلفورک ایسڈ
Mucous acini, 97	مخاطی عنبیات
cells, 96	خلیات
glands, 62, 97	غدد
Mucus, 62	مخاط
in urine, 197, 203, 215	بول میں
Munk on fat synthesis, 132	منک کی رائے چربی کی تالیف کے متعلق
Murex, 198	میوریکس
Murexide test for uric acid, 196, 198	میوریکسائڈ کا کاشفہ یورک ایسڈ کے لئے
Muscle, 77, 252-255	عضلہ
cardiac, 254	قلبی
coagulation of, 253	کی ترویب
involuntary, 253	غیر اختیاری

Molybdic acid solution for Neumann's method, 271	مالبڈک ایسڈ کامحلول نیومین کے طریقہ کے لئے
Mono-acetin, 35	مانو ایسی ٹین
-amino acids, 47, 49	امینو ایسڈس
dihydroxyalcohol, 39	ڈائی ھائیڈرو اکسی الکحل
nitrogen in proteins, 52	نائی ٹروجن پروٹینوں میں
-carboxylic acids, 15	کاربکسلک ایسڈس
Monochromatic light, 289	یک رنگ نور
Mono-hydric alcohols, 3, 13, 34, 37, 256	مانوھائڈرك الکحل
Mononucleotides, 65, 202	مانو نکلیو ٹائڈس
Monosaccharides, 23, 24-28	مانو سیکیرائیڈس
Mono-sodium urate, 198	مانو سوڈیم یوریٹ
Mono-urates, 198	مانو یوریٹس
Monoxypurine, 65, 200	مانو آکسی پیورین
Moore on osmotic pressure of proteins, 308	مورکی رائے پروٹینو کے ولوجی دباؤ کے متعلق
Moore's test for glucose, 20, 24	مور کا کاشفہ گلوکوس کے لئے
Moore and Frazer on van't Hoff's hypothesis, 304	مور اور فریزر کا بیان وانٹ ھاف کے دعوی کے متعلق
Morner's test for tyrosine, 241	مارنر کا امتحان ٹائیروسین کے لئے

	Milk (cont.)
کے شحوم	fats of, 34, 72, 73, 75
کی پروٹینیں	proteins of, 73, 74
جس سے بالائی اتاری گئی ہو	skimmed, 68
کا کھٹا ہوجانا	souring of, 73, 75
کی شکر۔ دیکھو لیکٹوس	sugar, see Lactose
کے ساتھ کاشفات	tests with, 68
ملن کا تعامل	Millon's reaction, 41, 56, 61, 69
کا عامل	reagent, 41
ملرائے کا بیان الوان خون کے متعلق	Milroy on blood pigments, 248
معدنی ترشے اور امونیا کا ابراز	Mineral acids and ammonia excretion, 190
اور شحوم	and fats, 36
اور پروٹینیں	and proteins, 65
مرکبات جسم میں	compounds in body, 1, 8
املاح کا فعل زندہ عضویہ پر	salts, action on living organisms, 301
مخلوط ریق	Mixed saliva, 97
سالماتی اساس کیلوس کا	Molecular basis of chyle, 131
تعاملات	reactions, 92
وزن کی خردبینی تخمین	weight estimation, microscopic, 318
مالش کا امتحان کاربوہائڈریٹس کے لئے	Molisch's test for carbohydrates, 20

خردکیمیائی شناخت گلائی کوجن کی	Microchemical detection of glycogen, 223
تخمین گلوکوس کی	estimation of glucose, 244
کمی تحلیل	quantitative analysis, 316-318
مائی کروکاکس یوری ای	Micrococcus ureae, 87, 184, 205
خرد طریقہ تحلیل کاڈوماس کا	Micro-Dumas method of analysis, 317
ابتدائی تحلیل	-elementary analysis (Pregl), 317
تقیطری آلہ	-filtration apparatus, 317
طریقہ تحلیل یہ کاجلڈال کا	-Kjeldahl analysis, 317
عضویہ جات	-organisms, 86, 87
کا عمل سیلولوس پر	action on cellulose, 89
تقطیب پیمائی طریقہ ای فشر کا	-polarimetric method of E. Fischer, 318
کثافت پیما	-pycnometer, 318
خردبینی تخمین سالمی اوزان کی	Microscopic molecular weight estimations, 318
خرد طیف نما	Micro-spectroscope, 151, 247
دودھ	Milk, 36, 72-77, 230, 231
کی الکحلی تخمیر	alcoholic fermentation of, 75
کے لئے ضد جسم (اینٹی باڈی)	anti-body to, 157
کاسٹرک ایسڈ	**Milk** citric acid of, 76
کی ترویب	coagulation of, 74, 230, 231
کی ترکیب	composition of, 73
کوجمانے والا انزیم	curdling enzyme, 74, 103, 111
کے شحوم کی تخمین	fat estimation in, 231

	Methaemoglobin (cont.)
بول میں	in urine, 214
کا فوٹوگرافی طیف	photographic spectrum, 250
کا طیف	spectrum of, 152, 249
میتھین	Methane, 13
میتھل	Methyl, 13
الکحل	alcohol, 14
گلوکوسائڈس الفا اور بیٹ	glucosides, α and β, 30, 31
گلائی سین	glycine, 48
گوانیڈین ایسٹک ایسڈ	guanidine acetic acid, 48
انڈول	indole, 47
یورے سل	uracil, 50
میتھل - فینل - ہائیڈرازین کا کاشفہ	Methyl-phenyl-hydrazine test, 223
مٹنی کاف کا نظریہ خلوی آقالیت کے متعلق	Metschnikoff's view of phagocytosis, 158
مٹ کا طریقہ پروٹین پاش انزیموں کے لئے	Mett's method for proteoclastic enzymes, 234
میئر اور اوورٹن کا بیان ایتھر کے مخدر اثرات کے متعلق	Meyer and Overton on narcotic effects of ether, 313
مکیلس اور رونا کا بیان گلوکوس کی تخمین کے متعلق	Michaelis and Rona on glucose estimation, 244
خرد ترازو	Micro-balances, 317
خرد کیمیائی تحلیل خون کی	Microchemical analysis of blood, 317
بول کی	of urine, 317

اردو	English
گوشت	Meat, 5, 77-78
کے ساتھ کاشفات	tests with, 5, 69
گوشتوں کی فی صدی ترکیب	Meats, percentage compsition of, 78
عقی	Meconium, 127
میلینین بول میں	Melanin in urine, 278
میلانینی لحمی سلعہ	Melanotic sarcoma, 278
میلنبی کا بیان کریاٹین اور کریاٹینین کے متعلق	Mellanby on creatine and creatinine, 192
نقطہ اماعت چربیوں کا	Melting-point of fats, 34
اوسازونس کا۔ اس کی تخمین	of osazones, determination of, 223
اغشیہ۔ زندہ	Membranes, living, 307
نیم نفوذ پذیر	semi-permeable, 304
سیمابی ہوا پمپ	Mercurial air-pump, 292
مرکری کلور آئیوڈائیڈ کا نمائندہ تپش	Mercury chlor-iodide temperature indicator, 264
میان ناھضی بافتیں	Mesoblastic tissues, 60
تحول	Metabolism, 2, 70
دروں زا	endogenous, 187
بروں زا	exogenous, 187
گیسی ۔ جسم کا	gaseous, of body, 177
میٹاپروٹینس	Metaproteins, 43, 66, 216, 310
پر تجربات	experiments on, 42, 43
مٹ ہیموگلوبین	Methaemoglobin, 148, 152, 153, 218, 247, 249
کی قلمیں	crystals of, 241

English	Urdu
Maltose (cont.)	
phenyl-hydrazine test, 223	کافینل ہائیڈرازینی امتحان
reducing power, 28, 211	کی ترجیعی طاقت
Maly on hydrochloric acid formation, 101	میلی کا بیان ہائڈروکلورک ایسڈ کے بننے کے متعلق
Mammary gland, 72	پستانی غدہ
hormone, 112	کا ہارمون
Mandelic nitrate, 30	مینڈلک نائٹریٹ
Manganese, 1, see Atomic Weights of Elements	مینگنیز. دیکھو جوہری اوزان عناصر کے
Mannitol, 22	مینی ٹال
Mannose, 22	مینوس
Maquenne on inositol, 25	میکوئین کا بیان آئینوسیٹال کے متعلق
Marchi method for nerve degeneration, 257	مارچی کا طریقہ عصبی انحطاط کے لئے
Marchi's fluid, 258	مارچی کا سیال
Margarine, 83	مارگیرین
Marrow, 60	مخ
Marsh gas, 13	مارش گیس
Mashall's urease method of urea estimation, 185, 262, 317	مارشل کا یوریئیس طریقہ یوریا کی تخمین کے لئے
"Mass action," law of, 101	"عمل کمیت" کا قانون
Mate, 81	ماٹے

Macallum's cobalt-nitrite test for potassium, 256	میکالم کا کوبالٹ نائٹریٹ امتحان پوٹاشیم کے لئے
Macdonald on potassium in nerve, 257	میکڈانالڈ کی رائے عصب کے اندر کے پوٹاشیم کے متعلق
Maclean on blood sugar, 244	میکلین کا بیان خون کی شکر کے متعلق
McWilliam's test for proteins, 233	مک ولیم کا امتحان پروٹینس کے متعلق
Magnesium, 1, see Atomic Weights of Elements,	میگنیشیم۔ دیکھو جوہری اوزان
phospate, in bone, 60	فاسفیٹ۔ ھڈی میں
in urine, 206	بول میں
sulphate, on proteins, 42, 58, 66, 69, 134	سلفیٹ پروٹینس پر کا اثر
Maize, 67	مکئی
Malic acid, 194, 292	میلک ایسڈ
Mallow, 26	خبازی
Malpighian glomeruli, 182	مالپیجی گونکیں
Malt, 78	مالٹ
diastase, 27, 93, 227	ڈائی ایسٹیس
extract, 227	کا خلاصہ
Maltase, 88	مالٹیس
Malting enzyme, 227	مالٹ ساز انزیم
Maltose, 23, 24, 27, 28, 31, 84, 88, 91, 107, 112, 211, 216	مالٹوس
inversion, 28	کا انقلاب

	Liver (cont).
میں یوریا کا بننا	urea formation in, 186
زندہ مادہ	Living material, 2
اغشیہ	membranes, 307
امتحانی نلی کا تجربہ	test-tube experiment, 141
لاک کا سیال	Locke's fluid, 301
لوئب کا بیان اخصاب کے متعلق	Loeb on fertilisation, 301
کا بیان ایونی فعل کے متعلق	on ionic action, 301
لوکارتمی منحنی تعاملی رفتار کا	Logarithmic curve of reaction velocity,93
قانون انزیمی تعامل کا	law of enzyme reaction, 95
شش	Lung, 9
میں کاربن ڈائی آکسائڈ کا تبادلہ	carbon dioxide exchange in, 172
کا ہوا سے پھولنا اور سکڑنا	inflation deflation of, 172, 173
میں آکسیجن کا تبادلہ	oxygen exchange in, 170
لیوٹینس دیکھو لائی پوکرومس	Luteins, see Lipochromes
لمف کا بننا اور ولوجی دباؤ	Lymph formation and osmotic pressure,308 309
میں آکسیجن کا جزوی دباؤ	pratial pressure of oxygen in, 170
لمفی خلیے اور چربی کا انجذاب	Lymphocytes and fat absorption, 132
لائی سین	Lysine, 48, 53, 54, 215
پر جراثیمی فعل	bacterial action on, 116
ہیموگلوبین میں	in haemoglobin, 54

English	اردو
Lipochrome of egg-yolk, 77	لائیپوکروم انڈے کی زردیکا
of fat, 254	چربی کا
of milk, 75	دودھ کا
Lipoids, 2, 36	لائی پائڈس
and toxins, 159	اور ٹاکسینس
classification of, 37	کی تقسیم
of cell-membrane, 145	خلوی غشا کے
of egg, 77	انڈے کے
of milk , 75	دودھ کے
of nervous tissues, 37, 256, 257	عصبی بافتوں کے
Lipolytic or lipoclastic enzymes, 88	شحم پاش یا شحم شکن انزیم
enzyme and haemolysis, 159	اینزیم اور خون پاشیدگی
Liquid crystalline state, 38, 288	مائع قلمی حالت
Liquor pancreaticus, 107	لائکوار پنکیریاٹی کس
pepticus, 84	پپٹی کس
sanguinis, 137	سینگوئنس (سائل الدم)
Lithium, 1, 266	لیتھیئم
Liver, 38	جگر
and amino-acids, 72	اور امنیو ایسڈس
and antithrombin, 139	اور اینٹی تھرامبین
and uric acid, 199	اور یورك ایسڈ
enzymes in, 202	میں انزیم
fat in, 38	میں شحم
glycogenic function of, 119, 128	کا گلائی کوجنی فعل
guanylic acid, 65	گوانلك ایسڈ

	Leucyl (cont)
- ایلانین	-alanine, 52
- گلائی سل ایلانین	-glycyl-alanine, 52
لیوین کا بیان لبہی نکلئیک ایسڈ کے متعلق	Levene on yeast nucleic acid, 65
لیوس اور بینیڈکٹ کا طریقہ دموی شکر کی تخمین کے لئے	Lewis and Benedict's method for estimating sugar in blood, 244
لیبن کا تعامل الکحل کے لئے	Lieben's reaction for alcohol, 10, 20
لیبر کرھن کی جیلی	Lieberkuhn's jelly, 66
لیبرمین برچارڈ کا تعامل کولیٹرال کے لئے	Liebermann-Burchard reaction for cholesterol, 109
لیبگ کا خلاصہ	Liebig's extract, 255
زندگی بطور احتراق	Life, a combustion, 8
کی ممیز امارت	characteristic sign of, 44
لف شٹز طیف پیمائی طریقہ کولیٹرال کے لئے	Lifschutz's spectrometric method for cholesterol, 317
لگنو سیرک ایسڈ	Lignoceric acid, 39
لنگ اور رینڈل کا نمائندہ	Ling and Rendle's indicator, 209
کا طریقہ گلوکوس کے لئے	method for glucose, 208
لینو لیئک سلسلہ جات	Linoleic series, 39
لائی پیس	Lipase, 88
کے ساتھ تجربات	experiments with, 32
معدی	gastric, 103
لبلبی	pancreatic, 36, 90, 111
لائی پوکرومس یا لیوٹینس	Lipochromes, or Luteins, 40

سیسہ - دیکھو عناصر کے جوہری اوزان	Lead, 1, see Atomic Weights of Elements
لیسی تھین	Lecithin, 2, 7, 8, 37, 39, 121, 258
بطور ذور ابطین کے	an amboceptor, 159
جونک کے خلاصہ کا ترویب پر	Leech extract on coagulation, 140, 242
کادرون عرقی اشراب	intra-vascular injection of, 242
کا اثر خون کے دباؤ پر	on blood-pressure, 243
لیگل کا امتحان ایسی ٹون کے لئے	Legal's test for acetone, 212
لھمین کا بیان مائع قلمی حالت کے متعلق	Lehmann on the liquid crystalline state, 38, 288
مسور بطور خوراک	Lentils as food, 70
مہلک مقدار	Lethal dose, 156
لیوسین	Leucine, 45, 46, 48, 51, 111, 114, 240
کی قلمین	crystals, 45
بول میں	in urine, 187, 203, 215
کی طیاری	preparation of, 241
خلایات ابیض	Leucocytes, 137
اور یورک یسڈ کا بننا	and uric acid formation, 201, 202
پیپٹون آمیختہ خون میں	in peptone blood, 140, 243
بیض دمویت	Leucocythaemia, 202
لیکوسین (گندم)	Leucosin (wheat), 67
میں نائٹروجن کی تقسیم	nitrogen distribution in, 53
لیوسل	Leucyl, 51

لیک ٹک ایسڈ کے لئے امتحانات	Lactic acid, tests for, 238, 252
لیکٹم شکل یورک ایسڈ	Lactim form of uric acid, 199, 201
لیکٹو گلوبولن	Lacto-globulin, 231
شیر پیما	Lactometer, 68
لیکٹوس	Lactose, 22, 23, 25, 27, 28, 31, 68, 75, 91, 112, 213, 216
لیکٹوس کی تلمین	Lactose, crystals, 27
بول میں	in urine, 213
کے لئے مسک ایسڈ کا امتحان	mucic acid test for, 224
کے لئے فینل ھائیڈرازین کا امتحان	phenyl-hydrazine test for, 223
کی ترجیمی قوت	reducing power, 28, 211
حفریزے	Lacunae, 60
چپ گردانی	Laevo-rotation, 24, 288
لیو ولوس دیکھو فرکٹوس	Laevulose, see Fructose
خون کی لیکیت	Laking of blood, 144, 145
لینولین	Lanoline, 38
شحم خنزیر	Lard, 32
تبخیر کی حرارت مخفی	Latent heat of evaporation, 312
خشتی مطروح	Lateritious deposit, 197
لارنٹ کا تقطیب پیما	Laurent's polarimeter, 289
قانون ارھی نیئس کا	Law of Arrhenius, 94
عمل کمیت کا	of mass action, 101
گیسوں کے قوانین	Laws of gases, 305

Kossel on protamines, 58	کوسل کابیان پروٹو مائنس کے متعلق
Koumiss, 75, 80	قومیس
Krogh's aerotonometer, 163, 171	کروگ کاھو اتنیدگی پیما
Kuhne on precipitation of pepsin, 103	کوہن کابیان پیپسن کی ترسیب کے متعلق
Kyes, Preston on amboceptor, 159	کیس پرسٹن کابیان ذورابطین کے متعلق
Lacmoid, 260	لیکمائڈ
Lactalbumin, 59, 68, 74, 231	لیکٹ البیومن
Lactam form of uric acid, 199, 201	یورک ایسڈ کی لیکٹم شکل
Lactase, 88	لیکٹیس
Lactation, urine in, 27	رضاعت میں بول ۔
Lacteals, 131	لمبنیات
Lactic acid, 2, 22, 27, 80	لیکٹک ایسڈ
and uric acid formation, 199	اور یورک ایسڈ کابننا
fermentation, 27, 115	تخمیر
from inositol, 26	آئی نوسیٹال سے
Lactic acid in gastric juice, 102, 239	معدی عصیر میں
in muscle, 252	عضلہ میں
Hopkins' test for, 252	اس کے لئے ھاپکنس کا امتحان
in nervous tissue, 256	عصبی بافت میں
organisms, 26	عضویہ جات

Jelly, Whartonian, 43	وارٹن کی جیلی
Juice, intestinal, 26, 112	عصیر معوی
Junkets,80	جنکٹس (رائبیات)
Karyokinesis, 301	نوات حرکیت
Katabolism, 44, 95, 120, 187	تفرق
Katabolites, 187	مفرقات
Kathode, 92	زیر برقیرہ
Kations, 92	زیر روانات
list of, 300	کی فہرست
Kephalin, 37, 39, 256	کیفےلین
Kerasin, 39	کیراسین
Keratin, 8, 43, 49, 50, 54, 61	کیراٹین
cleavage products of, 50	کے حاصلات تشقق
nitrogen distribution in, 54	میں نائٹروجن کی تقسیم
tests for, 43	کے لئے امتحانات
Ketone group, 23	کیٹون گروہ
Ketones, 15, 16	کیٹونس
Ketoses, 22	کیٹوسس
Kidney, 9, 182, 186	گردہ
Kjeldahl's method, 52	جلڈال کا طریقہ
of nitrogen estimation, 259	نائٹروجن کی تخمین کا
micro-method, 317	کا خرد طریقہ
Kjeldahl-Allihn method for glucose, 208	جلڈال الہمن کا طریقہ گلوکوس کے لئے

Ionisation, 101	روان رسانی
Ions, 92, 101, 300	روانات
Iron, 1, 8, see Atomic Weights of Elements	لوہا - دیکھو عناصر کے جوہری اوزان
-free haematin, 147	مبرا ہیمیٹین
in bile, 121, 123	صفرا میں
in milk, 72	دودہ میں
in haemoglobin, 146, 165	ہیموگلوبین میں
Islets of Langerhans, 110, 118	لینگر ہینس کے جزیرے
Iso-amylamine, 117	آئی سو ایمل امین
Isobutyl-*a*-amino-acetic acid, 46	آئی سو بیوٹل الفا امینو ایسٹک ایسڈ
Iso-cholesterol, 38	آئی سو کولیسٹرال
Isomerides, 22	متشابہ الترکیب اجسام
Isomerism, 14, 30	تشابہ الترکیب
stereo-chemical, 23	تجسیمی کیمیائی
Isothermic actions, 95	ہم تپشی عوامل
Isotonic fluids, 306, 308	ہم تمشی سیالات
Isotropic bodies, 286	متساوی الانعطاف اجسام
Jaffe's test for creatinine, 181	جافے کا کاشفہ کریاٹینین کیلئے
for indican, 278	انڈیکین کے لئے
Jaundice, 214	یرقان
Jecorin, 40	جیکورین

Inosite, see Inositol	آئی نوسائیٹ دیکھو آئینو سیٹال
Inositol, 22, 25, 276, 26	آئینو سیٹال
Inspired air, 160	شہیقی ہوا
Intensity of respiration, 176-178	شدت تنفس
Internal respiration, 160	اندرونی تنفس
secretion, 118	افراز
Intestinal juice, 26	معدی عصیر
reaction, 116	تعامل
Intra-cellular enzymes, 89	درون خلوی انزیم
-vascular coagulation, 138, 244	عرقی ترویب
injections, 156	اشرابات
Inversion, 20, 25, 112	ارتکاس
Invertase, 88, 94	انورٹیس
of succus entericus, 25, 28, 88, 112	عصیر معدی کی
of yeast, 26, 87, 88	لہن کی
Invertebrate pigments, 147	غیر فقراتی الوان
Involuntary muscle, 253, 254	غیر اختیاری عضلہ
Iodine, 1, 8, see Atomic Weights of Elements	آئیوڈین - دیکھو عناصر کے جوہری اوزان
Iodoform reaction for alcohol, 10	آئیوڈوفارم کا تعامل الکحل کے لئے
Ionic action, 300, 311	ایونی فعل
concentration, 315	ارتکاز
reactions, 92	تعاملات

Indicators, 315	نمائندے
range of a few, 315	چند کا تجول
Indiffusibility of protiens, 55	انتشار ناپذیری پروٹینس کی
Indigo, 193	انڈیگو
blue, 278	بلو
red, 278	ریڈ
Indole, 47, 116	انڈول
ring, 54	حلقہ
test for, 241	کے لئے کاشفہ
Indole-amino-propionic acid, 47, 114	انڈول امینو پروپیونک ایسڈ
Indoxyl, 30, 193, 194, 278	انڈاکسل
-sulphuric acid, 278	سلفیورک ایسڈ
Inexhaustibility of enzymes, 91	انزیموں کی نفودناپذیری
Infection, 86	سرائت
Inflation and deflation of lung, 173	پھیپھڑے کا ہوا سے پھولنا اور سکڑنا
Inoculation, curative and protective, 154	تطعیم شفائی اور تطعیم تحفظی
Inorganic catalysts, 91	غیرنامیاتی حاملات
colloids, 307, 311	کولائیڈس
salts in protoplasm, 3	املاح ۔ نخزمایہ میں
salts in urine, tests for, 179	املاح بول میں ۔ ان کے لئے امتحانات
amount per diem, 268	انکی روزانہ مقدار
sulphates in urine, estimation of, 272, 273	سلفیٹس بول میں ۔ ان کی تخمین

α-Hydroxypentacosanic acid, 39	الفاھائیڈرو آکسی پینٹا کو سینک ایسڈ
Hydroxypropionic acid, 45	ھائیڈر آکسی پروپیونک ایسڈ
Hydruria, 183	ما بولیت
Hypertonic solutions, 306	بیش تنشی محلولات
Hypobrom'te of sodium on urea, 185	ھائی پوبرومائٹ آف سوڈئیم کا اثر یوریا پر
method, defects of, 262	کے طریقہ کے نقائص
Hypotonic solutions, 306	زیر تنشی محلولات
Hypoxanthine, 65, 80, 200, 201, 202	ھائیپوزینتھین
Imbibition, 307	سوك
Imidazole-amino-propionic acid, 48	ایمائیڈ ازول امینو پروپیونك ایسڈ
Imidazolethylamine, 117	ایمائڈ ازول ایتھل امین
Immune body or amboceptor, 157	جسم منیع یا ایمبو سپٹر
Immunity, 76, 154-159	مناعت
and assimilation, 157	اور تمثل
side-chain theory of, 157	کا جانبی زنجیری نظریہ
Inactive lipase, 115	غیر عامل لائیپیس
Indican of plants, 30, 193	انڈیکین پودوں کا
of urine, 193	بول کا
Jaffe's test for, 278	کے لئے جافے کا امتحان
Obermayer's test for, 278	کے لئے اوبرمئیر کا امتحان

Hydrochloric acid, 98	ہائڈروکلورک ایسڈ
actions of, 103	کا فعل
formation of, 101	کا بننا
of gastric juice, 102, 239	معدی عصیر کا
tests for, 238	کے لئے امتحانات
0 · 2 per cent, 85	۰۰۲ فی صدی
Hydrogel, 309	ہائیڈروجل
Hydrogen, 1, see Atomic Weights of Elements	ہائیڈروجن۔ دیکھو عناصر کے جوہری اوزان
detection of, 5, 6	کی شناخت
electrode, 316	برقیرہ
ion concentration on respiration, 174	ایون کے ارتکاز کا اثر تنفس پر
Hydrolysis, 44, 104	آب پاشیدگی
protein, 44, 65, 66	پروٹین کی
Hydrosol, 309	ہائیڈروسال
3-Hydroxybutyrase, 120	بیٹا ہائیڈرو آکسی بٹائی ریس
3-Hydroxybutyric acid, 120	بیٹا ہائیڈرو آکسی بٹائی رک ایسڈ
detection of, 213	کی شناخت
in urine, 213	بول میں
Hydroxyethylamine, 39	ہائیڈرو آکسی تھائی لامین
Hydroxyl, 13, 14	ہائیڈراکسل
Hydroxylamine solution for Bang's method, 226	ہائیڈراکسل امین کامحلول بینگ کے طریقہ کے لئے

Hopkins' method for uric acid estimation, 199, 295	ہاپکنس کا طریقہ یورك ایسڈ کی تخمین کا
on vitamins, 82	کا بیان حیاتین کے متعلق
Hopkins' test for lactic acid, 238	ہاپکنس کا کاشفہ لیکٹك ایسڈ کے لئے
test for lactic acid in muscle, 252	کا کاشفہ عضلہ کے اندر کے لیکٹك ایسڈ کے لئے
Hoppe-Seyler on protein composition, 44	ہوپ سیلر کا بیان پروٹین کی ترکیب کے متعلق
Hordein, 67	ہارڈین
nitrogen distribution in, 53	میں نائیٹروجن کی تقسیم
Hormones, 112	ہارمونس
Horns, 61	سینگ
Howell on rhythmical action, 301	ہوول کا بیان متوازن فعل کے متعلق
on blood clotting, 139	کا بیان خون کے تھکیانے کے متعلق
Human blood, identification of, 154, 159	انسان کے خون کی شناخت
Humin nitrogen in proteins, 54	هیومن نائیٹروجن پروٹینس میں
Hydrazone, 11, 223, 224	ہائیڈرازون
Hydrobilirubin, 124, 182, 275	ہائڈروبلیروبین
Hydrocarbons, 13	ہائڈروکاربنس
Hydrocele fluid, 141	قیلہ مائیہ کا سیال
Hydrochinon in urine, 278	ہائڈروچینان پیشاب میں

Hewitt and Pickering on blood coagulation, 139	هیوئٹ اور پکرنگ بیان ترویب خون کے متعلق
Hexahydric alcohols, 15, 22	هیکسا هائیڈرك الکحل
Hexahydroxy-benzene, 26	هیکسا هائیڈر آکسی بنزین
Hexamethylene tetramine, 261	هیکسا میتھیلین ٹٹرامین
Hexone bases, 49, 58	هیکسون اساسات
Hexoses, 23, 24	هیکسوسس
Hill, Croft, on reversibility of enzymes, 94	هل-کرافٹ کا بیان انزیموں کی تعاکس پذیری کے متعلق
Hilum, 28	ناپخه
H-ions in blood, 169, 173	ایچ ایون خون میں
Hippuric acid, 18, 183, 203	هپورك ایسڈ
preparation of, 203	کی طیاری
Hirudin, 243	هیروڈین
plasma, 243	مصل
Histidine, 48, 53, 54, 117	هسٹڈین
Histones, 58, 59, 146	هسٹونس
Hofmeister on crystallisation of egg-albumin, 56	هاف میسٹر کا بیان انڈے کی البیومن کے قلماؤ کے متعلق
Homogentisic acid, 214	هوموجن ٹیسك ایسڈ
Hoofs, 61	کھر
Hopkins on crystallisation of egg-albumin, 56	هاپکنس کا بیان انڈے کی البیومن کے قلماؤ کے متعلق

Heart (cont.)	
calcium rigor of, 301	کا کیلسیئم پیدا شدہ تنشی انقباض
Heart muscle, 301	قلب کا عضلہ
Heat coagulation of muscle, 253	حراری ترویب عضلہ کی
of proteins, 57, 253, 256	پروٹینس کی
contraction, in nerve, 256	انقباض عصب میں
formation and muscle activity, 176	تکوین اور عضلی فعلیت
rigor, 253	تنشی انقباض
Heidenhain on secretion of gastric juice, 101	ہیڈن ہین کا بیان معدی عصیر کے متعلق
Hekma on blood clotting, 140	ھکما کا بیان خون کے تھکیانے کے متعلق
Heller's nitric acid test, 207	ہیلر کا نائٹرک ایسڈ کا کاشفہ
Hemp, 67	تخم قنب
Henry-Dalton law, 162, 305	ہنری ڈالٹن کا کلیہ
Heptoses, 23	ہپٹوسس
Herbivorous bile, 122	نباتخواروں کا صفرا
urine, 183	بول
Herring and Simpson on pressure in bile duct, 121	ہیرنگ اور سمپسن کا بیان صفراوی قنات کے دباؤ کے متعلق
Heterocyclic compounds, 18	دگر دوری مرکبات
nitrogen in proteins, 53	نائیٹروجن پروٹینس میں
nucleus, 49	نوات
Hetero-proteose, 104, 105, 232	ہیٹرو پروٹی اونس

Hair, 43, 61	بال
Haldane's gas analysis apparatus, 297, 299	ہالڈین کا تجزیہ گیس کا آلہ
haemoglobinometer, 283	ہیموگلوبین پیما
Haldane and Priestley on apnoea, 173	ہالڈین اور پریسٹلے کا بیان عدم تنفس کے متعلق
Haldane and Priestley, method for collecting alveolar air, 170	ہالڈین اور پریسٹلے کا طریقہ جوفیزی ہوا جمع کرنے کے لئے
Halogen estimation, micro-, 137	ہیلوجن کی خرد تخمین
Halogens and proteins, 66	ہیلوجنس اور پروٹینس
Hamburger on enzymes, 234	ہیمبرگر کا بیان انزیموں کے متعلق
Hammerschlag's method for blood specific gravity, 284	ہیمرشلیگ کا طریقہ خون کی کثافت اضافی کے لئے
Haptophor group, 157	ہیپٹوفور گروہ
Hardy on colloidal solutions, 311	ہارڈی کا بیان کولائڈی محلولوں کے متعلق
Hausmann on protein constitution, 52	ہوس مین کا بیان پروٹین کی ترکیب کے متعلق
Haversian canals, 60	ہیورسی قنائیں
Hayem's fluid, 282	ہیم کا سیال
Hay's test for bile salts, 108	ھے کا کاشفہ صفراوی املاح کے لئے
Head on apnoea, 172	ہیڈ کا بیان عدم تنفس کے متعلق
Heart, action of ions on, 301	قلب پر ایونوں کا فعل

ہیمین	Haemin, 147, 154
کی قلمیں	crystals, 135, 147
کی طیاری	preparation of, 135, 147
ہیموکروموجن دیکھو مرجوع ہیمیٹین	Haemochromogen, see Reduced Haematin
ہیموگلوبین	Haemoglobin, 8, 56, 62, 134, 145, 146, 247
کا انجذابی طیف	absorption spectrum, 151, 152, 249, 250
کے حاصلات تشقق	cleavage products of, 54, 146
کے مرکبات	compounds of, 148, 153
کی قلمیں	crystals, 145, 146, 251
کے مشتقات	derivatives of, 147, 148, 247, 248
کا فوٹوگرافی سے طیار کردہ طیف	photographic spectrum, 250
ہیموگلوبین پیما سر ولیم گاؤرس کا	Haemoglobinometer of Sir William Gowers, 279
ڈاکٹر جارج اولیور کا	of Dr George Oliver, 282
ھالڈین کا	Haldane's, 283
کی تعییر	standardisation of, 297
ساھلی کا	Sahli's, 283
ہیموگلوبین بولیت	Haemoglobinuria, 214
اور ہیمولائی سینس	and haemolysins, 155
ہیمولائی سینس	Haemolysins, 155, 157, 159
خون پاشیدگی	Haemolysis, 144
خون پیما فلیشل کا	Haemometer, von Fleischl's, 283
ہیموپرال	Haemopyrrol, 121, 124, 147

	Gunzberg's (cont.)
کا کا شفہ آزاد هائیڈرو کلورك ایسڈ کے لئے	test for free hydrochloric acid, 238
گربر کا بیان سیرم البیومن کی قلموں کے متعلق	Gurber on serum-albumin crystals, 56
دموی خلیہ پیما سر ولیم گاورس کا	Haemacytometer of Sir William Gowers, 279
ڈاکٹر جارج اولیور کا	of Dr George Oliver, 281
تھوما زیئس کا	of Thoma-Zeiss, 280
هیمیٹین	Haematin, 146, 147, 248, 249
ایسڈ	acid, 147, 248, 249
کا انجذابی طیف	absorption spetrum, 249
ایتھر میں	in ether, 29
قلوی	alkaline, 147, 248, 249
انجذابی طیف	absorption spectrum, 249
لوھے سے معرا۔ دیکھو هیمیٹو پا رفیرین	iron-free see Haematoporphyrin
هیمیٹوجن	Haematogen, 63
هیمے ٹائڈین	Haematoidin, 121, 147
کی قلمیں	crystals, 121
هیمیٹو پا رفیرین	Haematoporphyrin, 147
ترشہ	acid, 248, 277
کا طیف	spectrum, 249
بول میں	in urine, 147, 276
اس کا طیف	spectrum of, 277

Gramme--molecular solutions, 302	گرام سالمی محلولات
Granules, zymogen, 90, 241	ذرات زائی موجن کے
activity of, 97	ان کی فعلیت
in gastric glands, 101	معدی غدد میں
Granulose, 28	گرینولوس
Grape sugar see Glucose	انگوری شکر دیکھو گلوکوس
Gravimetric glucose estimation, 208	وزن پیمائی تخمین گلوکوس کی
Green vegetables, 81	سبز ترکاریاں
Gross and Fuld's method for comparing proteolytic enzymes, 235	گراس اور فلڈ کا طریقہ پروٹین پاش انزیموں کا موازنہ کرنے کے لئے
Ground substance of connective tissue, 62	زمینی مادہ اتصالی بافت کا
of tendon, 43	وتر کا
Grutzner's method for enzymes, 233	گروٹزنر کا طریقہ انزیموں کے لئے
Guaiacum test in blood, 135, 154	گوئیکم کاشفہ خون میں
in milk, 154	دودھ میں
Guanase, 202	گوانیس
Guanine, 64, 65, 200, 201, 202	گوئینین
Guano, 201	گوئےنو
Guanosine, 65	گوئےنوسین
Guanylic acid, 65	گوانلک ایسڈ
Guarana, 81	گورانا
Gum and emulsions, 33	گوند اور مستحلبات
Gunzberg's reagent, 238	گنزبرگ کا عامل

Glycosuria, 119	شکر بو لیت
Glycuronates, 214	گلائی کو رونیٹس
Glycuronic acid, 213, 225	گلائی کو رانک ایسڈ
tests for, 225	کے لئے کاشفات
Tollens' test for, 225	کے لئے ٹالن کا کاشفہ
Glycyl, 51	گلائی سل
-glycine, 51	گلائی سین
-leucine, 51	لیو سین
Glyoxal, 16	گلائی آکسل
Glyoxylic acid, 16, 42	گلائی آکسی لك ایسڈ
and Tollens' test, 225	اور ٹالن کا کاشفہ
Gmelin's test for bile pigments, 124	جملن کا کاشفہ صفراوی الوان کے لئے
Goblet cells, 62	جام نما خلیات
Gooch curcible, 272	گوش کی کٹھالی
Gordon on circular polarisation, 288	گارڈن کا بیان تقطیب دائری کے متعلق
Gout, 199	نقرس
Gowers, Sir, William, haemacytometer, 279	گاورس سر ولیم کا دموی خلیہ پیما
haemoglobinometer, 282	ہیموگلوبین پیما
Gowers-Haldane haemoglobinometer, standardisation of, 283	گاورس ہالڈین کے ہیموگلوبین پیما کی تعییر
Graham on colloids, 55	گراہم کا بیان کولائڈس کے متعلق

Glycero-phosphoric acid, 39	گلائی سیر وفاسفورک ایسڈ
Glycerol, 2, 15, 34, 35	گلیسرال
Glycerol, extract of stomach, 85	گلیسرال سے معدہ کاخلاصہ
tests for, 33	کے لئے کاشفات
Glyceryl, 35	گلیسرل
Glycine, 17, 45, 46, 51, 215	گلائی سین
in faeces, 125	براز میں
in globulin, 60	گلوبولین میں
Glycine in urine, 215	گلائی سین بول میں
Glycocholate of sodium, 121, 122, 123	گلائی کوکولیٹ آف سوڈئیم
Glycocholic acid, 123	گلائی کوکولک ایسڈ
Glycocoll, see Glycine	گلائی سوکال دیکھو گلائیسین
Glycogen, 29, 88, 98, 222, 223	گلائی کوجن
estimation of, 222	کی تخمین
in liver, 128	جگر میں
micro-chemical detection of, 223	کی خردکیمیائی شناخت
preparation of, 222	کی طیاری
tests for, 21	کے لئے کاشفات
Glycogenic function of liver, 119, 128	گلائی کوجنی فعل جگر کا
Glycol, 15, 16	گلائی کال
Glycoleucine, 46	گلائی کو لیوسین
Glycollic acid, 16	گلائی کولک ایسڈ
aldehyde, 16	الڈی ھائیڈ
Glycolysis, 119	گلائی کولائی سس
Glycolytic enzyme, 119	گلائی کولائیٹک انزیم

English	Urdu
Glucosamine, 62	گلو کو سیمین
Glucose, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 88, 94, 112, 208, 216, 223	گلو کوس
Bang's method of estimation, 225	کی تخمین کا بینگ کا طریقہ
Bertrand's method of estimation, 226	کی تخمین کا برٹرینڈ کا طریقہ
in blood, Maclean's micro-method, 244-246	خون کے اندر کی۔ میکلین کا خرد طریقہ
estimation of, 244-246	کی تخمین
in urine, 213	بول مین
polarimetric estimation, 224	اس کی تقطیب پیمائی تخمین
isomers of, 31	کے متشابہ الترکیب اجسام
phenyl-hydrazine test, 223	کا فنیل ھائی ڈرازین سے امتحان
reducing power of, 28, 211	کی ترجیعی طاقت
tests for, 19, 20	کے لئے کاشفات
Glucosides, 29, 30, 31	گلو کو سائیڈس
Glutamic acid, 46, 67, 114, 118	گلو ٹیمک ایسڈ
Glutelins, 67	گلو ٹیلنس
Gluten, 67, 78	گلوٹن
tests with, 69	کے ساتھہ کاشفات
Glutenin, wheat, 67	گلو ٹینین گیہوں کی
nitrogen distribution in, 53	میں نائٹروجن کی تقسیم
Glyceric ethers, 34	گلیسرك ایتھرس
Glycerides, 34,	گلیسرائیڈس
Glycerin, see Glycerol	گلیسرین۔ دیکھو گلیسرول

English	Urdu
Gelatin (cont.)	
nitrogen distribution in, 54	میں نائٹروجن کی تقسیم
tests for, 43	کے لئے امتحانات
Gelatinisation, 43	جلاتینیت
Gelatoses, 104	جیلاٹوسس
General paralysis of the insane, 258	عمومی شلل مجانین
Gerber's acido-butyrometric method, 231	گاربر کا ایسی ڈو بوٹائی رومیٹرک طریقہ
Germ theory of disease, 86	جرثومی نظریہ مرض کا
Glands, oxygen pressure in, 175	غدد میں آکسیجن کا دباؤ
Gliadin, 67	گلائیاڈین
cleavage products of, 50	کے حاصلات تشقق
nitrogen distribution in, 53, 54	میں نائٹروجن کی تقسیم
Gliadins, 67	گلائیاڈینس
Globin, 59, 146	گلوبین
Globulicidal power of blood and serum, 155	گلوبچہ کش طاقت خون اور مصل کی
Globulin, 55, 58, 59, 60, 217	گلوبولین
distinction from albumins, 59, 60	کی تفریق البیومنس سے
in nervous tissues, 255	عصبی بافتوں میں
Globulins, vegetable, 67	گلوبولنس نباتاتی
Globuloses, 104	گلوبولوسس
Glossopharyngeal nerve, 95	لسانی بلعومی عصب
Glucal, 64	گلوکل
Gluco-proteins, 58, 62	گلوکوپروٹینس

	Gases (cont.)
پلازما اور مصل کی	of plasma and serum, 142
ان کا حل پانی میں	solution of, in water, 161, 165
معدی ھضم پر تجربے	Gastric digestion, experiments on, 84
پروٹینس کا	of proteins, 104
ناسور	fistula, 100
غدد	glands, 100
عصیر	juice, 98
کا ترشہ	acid of, 102, 239
اسکی تخمین	estimation of, 239
کے افعال	actions of, 103-105
دافع عفونت	antiseptic, 85
صناعی	artificial, 100
کی ترکیب	composition of, 102, 103
کتے کا	dog's, 102, 103
کا افراز	secretion of, 98, 100
اس سے نفسیاتی عنصر کا تعلق	psychical element in, 103
لائی پیس	lipase, 103
گیسٹرین	Gastrin, 112
گے لسک کا گیسوں کا کلیہ	Gay-Lussac's law for gases, 305
جل	Gel, 309
جلاٹین	Gelatin, 2, 60, 61, 80, 81, 219, 234
کے حاصلات تشقق	cleavage products of, 50
کا مقطار	filter, 310

English	Urdu
Fungi in urine, 203	پھپھوندیاں بول میں
Furfuraldehyde, 123	فرفرایلڈی ہائیڈ
Galactose, 22, 23, 25, 27, 39, 75, 88, 223	گیلکٹوس
and phenyl-hydrazine, 223	اور فینل ہائیڈرازین
Galactosides, 37, 38, 256	گیلکٹوسائیڈس
Gall-bladder bile, 121, 122	مرارہ کا صفرا
Gall-stones, 37	حصیات مرارہ
Gamgee, photographic spectra, 250, 251	گمگی کے فوٹوگرافی سے تیار کردہ طیف
Garrod and Hopkins on stercobilin, 124	گیرڈ اور ہاپکنس کا بیان سٹرکوبائی لین کے متعلق
method for preparing urobilin, 275	کا طریقہ یوروبائی لین کے تیار کرنے کا
Gas analysis, Barcroft's apparatus for, 293	گیس کے تجزیہ کے لئے بارکرافٹ کا آلہ
chemical method, 136	کیمیائی طریقہ
Haldane's apparatus, 297-299	ہالڈین کا آلہ
in fluid, measurement of, 163	کی پیمائش سیال میں
Gaseous exchange in lung, 170, 307	گیسی تبادلہ پھیپھڑے میں
in tissue, 170	بافت میں
of organ, 177	عضو کا
metabolism of body, 176	تحول جسم کا
Gases of blood, 169	گیسیں خون کی
of intestine, 115	معا کی

فارم الڈی ہائیڈ	Formaldehyde, 14, 41, 42, 261
سے امونیا کی تخمینکا طریقہ	method of ammonia estimation, 261
سے امینوایسڈ کی تخمین کا طریقہ	of amino-acid estimation, 235
کا تعامل پروٹینس کے ساتھہ	reaction for proteins, 56
فارمیلین	Formalin, 261
فارمك ایسڈ	Formic acid, 11, 34
کے لئے کاشفات	tests for, 11
ایسٹر	ester, 11
کسر یحراری ترویب عضلہ کی	Fractional heat coagulation of muscle, 253
عصب کی	of nerve, 256
فراں ہوفر کے خطوط	Fraunhofer's lines, 134, 148, 151
فریڈرك کا بیان عدم تنفس کے متعلق	Fredericq on apnoea, 173
زاد کیسینوجن	Free caseinogen, 74, 230
جسم کے آزاد عناصر	Free elements in body, 1
نقطہ انجماد اور ولوجی دباؤ	Freezing-point and osmatic pressure, 306
مینڈك کی معا اور انجذاب شحم ۔ اشکال	Frog's intestine and fat absorption, figs. 19 and 20, 130, 131
فرکٹرس یا لیئوولوس	Fructose or laevulose, 19, 22, 23, 25, 31, 88, 94, 112, 216, 223
اور فینل ہائی ڈرازین کا کاشفہ	and phenyl-hydrazine test, 223
وظیفی فعلیت اور بافتی تنفس	Functional activity and tissue respiration, 176
قعر کے غدد	Fundus glands, 99, 100
معدہ کے ۔ اس میں غذا	of stomach, food in, 98

	Fluoride (cont.)
آمیختہ مصل	plasma, 139, 242
فلورین۔ دیکھو عناصر کے جوہری اوزان	Fluorine, 1, see Atomic Weights of Elements
فولن کابیان کریاٹینین کے متعلق	Folin on creatinine, 193
کا بیان نائٹروجن کے ابراز کے متعلق	on nitrogen excretion, 187
فولن کا طریقہ امونیا کی تخمین کا	Folin's method of ammonia estimation, 261
کریاٹینین کی تخمین کا	of creatinine estimation, 267
یوریا کی تخمین کا	of urea estimation, 264
کل سلفیٹس کی تخمین کا	for total sulphates, 272
کا خرد کیمیائی طریقہ یورك ایسڈ کے لئے	micro-chemical method for uric acid, 266
کا کاشفہ یورك ایسڈ کیلئے	test for uric acid, 196
فولن اور ڈینس یورك ایسڈ کی تخمین	Folin and Denis, uric estimation 266
فولن اور میکیلم کا طریقہ یورك ایسڈ کے لئے	Folin and Macallum's method for uric acid, 266
اغذیہ	Foods, 68-83
کے معینات۔دیکھو حیاتین	accessories to, see Vitamins
کے مضافات	adjuncts to, 81
کا پکانا	cooking of, 79
کے لئے کاشفات	tests for, 68-69
اشیائے خوردنی	Food-stuffs, 70-72

English	Urdu
Fibrinogen (cont.)	
percentage in plasma, 142	کی فیصدی مقدار پلازما میں
Fibrous tissue, 81	لیفی بافت
Filtration, 303, 307, 309	تقطیر
Fischer, E., on protein constitution, 52	فشر-ای-کا بیان پروٹین کے اجزائے ترکیبی کے متعلق
Fischer's "Lock and Key" simile, 91	فشر کی قفل و کلید کی تشبیہ
micro-polarimetric method, 318	کا خرد قطیب پیمائی طریق
Fish spermatozoa nuclein, 63	مچھلی کے حیوانات منویہ کی نیوکلین
Fistula bile, 125	ناسور سے حاصل کیا ھوا صفرا
biliary, 120	صفراوی
gastric, 100	معدی
Fixed carbon dioxide of blood, 169	خون کی مثبت کاربن ڈایاآکسائیڈ
Fleischl's haemometer, 283	فلیشل کا خون پیما
Flour, 69, 78, 79	آٹا
brown, 78	بھورا
tests with, 69	اسکے ساتھ کاشفہ جات
whole, 78	سالم
Fluorescent screen, 251	متزھر پردہ
Fluoride blood, 242	فلورائیڈ آمیختہ خون
action of, on coagulation, 139	کا فعل ترویب پر

بچوں کو غذا دینا	Feeding of children, 76
فہلنگ کا محلول	Fehling's solution, 19, 209
کا کاشفہ	test, 19, 25, 69
کی اہمیت	value of, 213
تخمیر یا تخمیری	Fermentation, 86
بوٹائرک ایسڈ	butyric acid, 27
لیکٹک ایسڈ	lactic acid, 27
کاشفہ گلوکوس کے لئے	test for glucose, 19, 25, 208, 214
خمیرات دیکھو انزیم	Ferments, see Enzymes
فیری سایانائیڈ آف پوٹاس کا فعل ھیموگلوبین پر	Ferricyanide of potash on oxyhaemoglobin, 136, 152, 153, 164, 247
اخصاب کے متعلق لوئب کا بیان	Fertilisation, Loeb on, 301
فائبرین	Fibrin, 60, 85, 136, 137, 138, 242
اور کیلسیئم	and calcium, 139
میں نائٹروجن کی تقسیم	nitrogen, distribution in, 54
فائبرینی خمیر یا تھرومبین	Fibrin ferment or thrombin, 57, 138
کی طیاری	preparation of, 133
کا ماخذ	source of, 137
کے لئے کاشفہ	test for, 242
فائبرین کے رشتکوں کی شکل	Fibrin filaments, fig. 21, 137
فائبرین ھیئت فالودی اور ھیئت محولی	Fibrin, gel and sol, 140
فائبری نوجن	Fibrinogen, 60, 89, 140, 142, 242
کی ترویب حرارت سے	heat coagulation of, 55, 142

	Fat (cont.)
کی تخمین	estimation of, 36
کے نقاط اماعت	melting-points of, 34
کا مبدا جسم مین	origin of, in body, 131
کی تکسید	oxidation of, 161
کی تالیف	synthesis, 132
کے لئے کاشفات	tests for, 32
شحم پاشیدگی لائی پیس کے ذریعہ سے	Fat-splitting by lipase, 32, 36
انزیمونکے لئے مہلك تپش	Fatal temperature for enzymes, 94
تکان کے حاصلات کا اثر تنفسی مرکز پر	Fatigue products on resipratory centre, 173
شحوم	Fats, 1, 2, 3, 70
کی تخمین	estimation of 231
دودہ کے	of milk, 69, 75, 231
کا استعمال	uses of, 3
شحمی ترشہ جات	Fatty acids, 2, 15, 32, 34, 35
کا اثر بیضی خلیات پر	on egg cells, 301
پروٹینس سے حاصل شدہ	from proteins, 45, 116
کے لئے محلل	solvent for, 132
کے لئے کاشفات	tests for, 32, 33
شحمی انحطاط	Fatty degeneration, 38
شحمی یا زیتی سلسلہ	Fatty or aliphatic series, 17
ثلاثی فاسفیٹس کی پردار اور ستارہ نما قلمیں	Feathery star crystals of triple phosphate, 194, 205, 206

یوگلو بولین	Euglobulin, 134
ایونس اور ڈڈلے کا بیان آکسی ہیموگلوبین کے متعلق	Evans and Dudley on oxyhaemoglobin, 251
برون زاد تحول	Exogenous metabolsim, 188, 201
یوریا	urea, 188, 189
یورك ایسڈ	uric acid, 201
زفیری ہوا	Expired air, 160
خارجی تنفس	External respiration, 160
افراز	secretion, 118
لبلبہ کا استئصال	Extirpation of pancreas, 118
ملخصات	Extractives, 77
گوشت کے	of meat, 80
پلازما کے	of plasma, 143
غیر معمولی شعاع	Extraordinary ray, 286
براز	Faeces, 126, 127
عصبی کیمیا کے متعلق فالك کا بیان	Falk on nerve chemistry, 256
چربی	Fat, 1, 2, 3, 32, 34-36, 60, 69, 131
کا انجذاب	absorption of, 131, 132
کے خلیات کا پروٹینی غلاف	cells, protein envelope of, 103
کے اجزائے ترکیبی	constitution of, 34
کے حاصلات کی تحلیل	decomposition products of, 35, 36

English	Urdu
Estimation (cont.)	
of lactose, 211	لیکٹوس کی
of maltose. 211, 228	مالٹوس کی
of nitrogen, 259, 260	نائٹروجن کی
of phosphates, 269, 270	فاسفیٹس کی
of phosphorus, 270, 271	فاسفورس کی
of sucrose, 211	سکروس کی
of sulphates, 272, 273	سلفیٹس کی
of sulphur, 273, 274	گندك کی
of urea, 180, 185, 262-264	یوریا کی
of uric acid, 265, 266	یورك ایسڈ کی
of urochrome, 275	یوروکروم کی
Ethane, 13	ایتھین
Ether, 16	ایتھر
Ethereal sulphates in urine, 193	ایتھیرئیل سلفیٹس بول کے
estimation of, 272	کی تخمین
Etherification and enzymes, 16	ایتھر کی ساخت اورانزیم
Ethers, 16	ایتھرس
Ethyl, 13	ایتھل
acetate, 10, 17, 94	ایسی ٹیٹ
alcohol, 10, 13, 94	الکحل
chloride, 13	کلورائڈ
mercaptan, 10	مرکیپ ٹان
nitrite, 17	نائٹریٹ
sulphuric acid, 16	سلفورك ایسڈ

Enzymes (cont.)	
tissue, 89, 202	کی بافت
uricolytic, 203	یورک ایسڈ پاش (یورک ایسڈ پاش)
Epiblast, 60, 61	برناهض
Epidermis, 61	برادمه
Epithelial cells in urine, 203	بول میں سرحلمی خلیات
mucin in, 62	مخاطین
Epsom salts, taste of, 193	اپسم سالٹس کاذائقہ
Erepsin, 89, 113	ارپسین
of tissues, 202	بافتوں کی
Erythrocytes, 137	خلیات احمر
Erythrodextrin, 28, 84, 98, 228	ارتھروڈکسٹرین
tests for, 21	کے کاشفات
Esbach's albuminometer, 207	اسبیک کا البیومن پیما
reagent, 207	کا عامل
Esters, 16	ایسٹرس
decomposition by alkali, 93	کی تحلیل قلی سے
Estimation of albumin, 207	تخمین البیومن کی
of ammonia, 260, 261	امونیا کی
of chlorides, 268, 269	کلورائڈس کی
of creatine, 267	کریاٹین کی
of creatinine, 267	کریاٹینن کی
of glucose, 208-211, 224, 225, 226, 244-247	گلوکوس کی
of glycogen, 222	گلائی کوجن کی

English	اردو
Emulsification, 33, 36, 131, 132	استحلاب
Emulsion, 108	مستحلب
Enamel, 60	مینا
Endogenous metabolism, 188, 192	درون زاد تحول
uric acid, 201	یورک ایسڈ
Energy from food, 70, 71	توانائی غذا سے حاصل شدہ
Entero-Kinase, 90, 113, 240	انٹیروکائی نیس
Entozoa in urine, 203	انٹوزوآ بول میں
Envelope crystals of calcium oxalate, 197, 204, 206	لفافہ نما قلمیں کیلسیئم آگزیلیٹ کی
Enzyme action, table of, 88	انزیمی فعل کی جدول
coagulation, 57, 60	ترویب
milk curdling, 115	جماؤ دودھ کا
Enzymes, 16, 36, 85, 86-95	انزیم یا انزیمون
autolytic, 89	خود پاش
coagulative, 89	ترویبی
deaminising, 65	امینو ربا
detection of, 220	کی شناخت
diastatic, 27	ڈائی اسٹیٹک
hydrolytic, 89	آب پاش
Enzymes, inverting, 28, 88	انزیمات متقلب
lipolytic or lipoclastic, 88	شحم پاش یا شحم شکن
oxidative, 65	تکسیدی
peptolytic, 113, 202	پپٹون پاش
proteolytic or proteoclastic, 89, 202, 228	پروٹین پاش یا پروٹین شکن

Egg-albumin (cont.)	
crystallisation of, 56, 229	اسکی قلمیں بنانا
-globulin, 41, 42, 69, 77, 310	کی گلوبولین
mucoid, 77	کا میوکائڈ
shell, composition of, 77	کے خول کی ترکیب
white, 2, 41, 77	کی سفیدی
antibody to, 157	کا متضاد جسم
yolk, 77	کی زردی
phosphatides of, 37, 39	کے فاسفیٹائڈس
protein crystals in, 56	میں پروٹین کی قلمیں
vitamin of, 82	کا حیاتین
Eggs, 70, 77	انڈے
Ehrlich's side-chain theory, 157	ارلخ کا جانبی زنجیری نظریہ
Einhorn's saccharimeter, 208	آئین ہارن کا شکر پیما
Elastic fibres, 61	لچکدار ریشے
Elastin, 61	ایلاسٹین
in bone, 60	ہڈی میں
Elastoses, 104	ایلاسٹوسس
Electrolytes, 92, 300	برق پاشے
Electrometric method of determining acidity, 316	ترشیت کا اندازہ کرنے کا برق پیمائی طریقہ
Elements, atomic weights of, facing preface	عناصر کے جوہری اوزان دیباچہ کے مقابل
detection of, 6	کا معلوم کرنا
found in body, 8, 9	کی جسم میں موجودگی
symbols of, see Atomic Weights of Elements	کی علامتیں دیکھو جوہری اوزان عناصر کے

ڈگلس کا تھیلا	Douglas bag, 172
ڈریکسل کا بیان جیکورین کے متعلق	Drechsel on jecorin, 40
استسقائی انصبابات کی مخاطین	Dropsical effusions, mucin of, 62
ڈرمونڈ کا کاشفہ سلفیٹس کے لئے	Drummond's test for sulphates 273, 317
ڈڈلے اور ایونس کا بیان آکسی ہیموگلوبین کے متعلق	Dudley and Evans on oxyhaemoglobin, 251
ڈلسی ٹال	Dulcitol, 22
ڈمل نما قلمیں کیلسیئم اگزلیٹ کی	Dumb -bell crystals of calcium oxalate, 204
کیلسیئم فاسفیٹ کی	of calcium phosphate, 205
یورك ایسڈ کی	of uric acid, 198, 199
ڈوپرے کا یوریا کا آلہ	Dupre's urea apparatus, 136, 180
ڈس البوموس	Dysalbumose, 232
ترابی فاسفیٹس بول میں	Earthy phosphates in urine, 194
اک کا ناسور	Eck's fistula, 186
ایڈسٹین	Edestin, 67
کے حاصلات شکست	cleavage products of, 50
میں نائیٹروجن کی تقسیم	nitrogen distribution in, 53, 54
کا طیار کرنا	preparation of, 229, 230
انڈے کا البیومن	Egg-albumin, 33, 41, 42, 59, 77, 310
اس کے حاصلات تشقق	cleavage products of, 50

	Digestion (cont.)
کا مقصد	object of, 307
لبلبی	pancreatic, 107
ریقی	salivary, 84
ڈائی هیڈرك الکحلس	Dihydric alcohols, 15
ڈائی میتھل زینتھین	Dimethyl xanthine, 200
ڈائی آکسی پیورین	Dioxypurine, 65, 200
ڈائی آکسی پریمیڈین	Dioxypyrimidine, 50
ڈائی پپٹائڈس	Dipeptides, 51
ڈفتھیریا اینٹی ٹاکسین	Diphtheria anti-toxin, 156
ٹاکسین	toxin, 156
راست نظر طیف بین	Direct-vision spectroscope, 150, 151
ڈائی سیکرائیڈس	Disaccharides,23, 26, 31
سفید خلیوں کا تکسر	Disintegration, of leucocytes, 138
افتراق	Dissociation, 237, 300
کا منحنی خون کے اندر کی هیموگلوبین کا	curve of haemoglobin, in blood, 168
پانی میں	in water, 167
تعطلی ذبول میں کیمیائی تغیرات	Disuse atrophy, chemical changes in, 257
ڈائی (تھائیو۔امینو پروپی اونك) ایسڈ	Di- (thio-amino-propionic) acid, 49
ڈومبروسکی کا طریقه یوروکروم کے لئے	Dombrowski's method for urochrome, 274
گوندھا هوا آٹا	Dough, 67, 69, 78, 79

ذیابیطسی کوما	Diabetic coma, 119
بول	urine, 208-212
ڈائی ایسی ٹین	Diacetin, 35
ازمیاں پاشندہ	Dialyser, 55
ازمیاں پاشیدگی	Dialysis, 55, 299
پروٹی اوسس کی	of proteoses, 232
ڈائی امینو ایسڈس	Diamino-acids, 48, 49
کیپروئک ایسڈ	caproic acid, 48
نائیٹروجن پروٹینس میں	nitrogen in proteins, 52
ویلیرک ایسڈ	valeric acid, 48
ڈائی ایمین بولیت	Diaminuria, 215
ڈائی ایسٹیس	Diastase, 88, 227
ڈایاسٹیٹک انزیم کی کمی تخمین	Diastatic enzymes, quantitative determination of, 228
ڈایازین کا مشتق	Diazine derivative, 48
ڈائی کاربکسلک ایسڈس	Dicarboxylic acids, 16, 46
امینو ایسڈس	amino-acids, 49
ڈائی کلوریسیٹک ایسڈ	Dichloracetic acid, 311
غذا	Diet, 70, 71, 72, 187
کی جدولیں	tables, 71
خوراک	Dietary, 71
انتشار	Diffusion, 55, 302
پھیپھڑوں میں	in lung, 170
ہضم	Digestion, 84, 233-241
معدی	gastric, 84, 85

English	اردو
Deaminising enzymes, 65, 89, 202	امینو ربا انزیم
Decalcification of blood, 139 241, 242	کاس ربائی خون کی
of milk, 74, 231	دودھ کی
Decarboxylation of amino-acids, 116	کاربکسل ربائی امینو ایسڈس کی
Decinormal acid, ammonia equivalent of, 260	عشر طبعی ترشہ کے برابر کی امونیا کی مقدار
Decomposition products of fats, 35	چربیوں کے شحمی حاصلات
Defences of the body, 154	جسم کی مدافعتیں
Deficiency diseases, 82	امراض قلت
Dentine, 60	ڈینٹین
Deposits in urine, 203-206	بولی رسوبات
Desoleolecithin and haemolysis, 159	ڈیسو لیو لیسی تھن اور خون پاشیدگی
Detection of enzymes, 220	انزیموں کی شناخت
Deutero-proteose, 104, 105, 113, 217, 232-233, 240	ڈیوٹیرو پروٹی اوز
and salt, 232	اور نمک
in urine, 213	بول میں
Dextrin, 21, 28, 29, 88, 215	ڈکسٹرین
distinction from glycogen, 29	کا گلائی کوجن سے تمیز کرنا
tests for, 21	کے لئے کاشفات
Dextro-rotatory bodies, 24	راست گرداں اجسام
Dextrose, see Glucose	ڈکسٹروز دیکھو گلوکوز
Diabetes mellitus, 118, 119, 213	ذیابیطس شکری

Cysteic acid, 205	سسٹی اک ایسڈ
Cysteine, 204, 205	سسٹی این
Cystine, 49, 53, 54	سسٹین
crystals, 204	کی قلمیں
deposit in urine, 203, 204, 206	کا جماؤ بول میں
in keratin, 61	کیراٹین میں
in proteins, 49	پروٹینس میں
in urine, 204, 206, 215	بول میں
source of, 205	کا ماخذ
Cystinuria, 215	سسٹین بولیت
Cytosine, 50, 64	سائیٹوسین
Dakin on liver enzymes, 120	ڈیکن کا بیان جگر کے انزیموں کے متعلق
on amino-acids, 52	امنیو ایسڈس کے متعلق
Dale and Evans on blood PH, 316	ڈیل اور ایونس کا بیان خون کے PH متعلق
Dalton-Henry law, 162, 305	ڈیلٹین ھنری کا قانون
Δ, meaning of, 306	ڈلٹا کے معنی
Δ of serum, 306	ڈلٹا مصل کا
Δ of ·9 per cent. sodium chloride, 306	ڈلٹا ۹ء فی صدی سوڈئیم کلورائڈ کا
Deaminases, 89, 202	ڈی ایمی نیس
Deamination, 130	امینوربائی
Deaminised bodies, 65, 188	امینوربودہ اجسام

Creatinine, 44, 187, 191	کریاٹینین
and Fehling's test, 213	اور فہلنگ کا کاشفہ
and sugar, 181	اور شکر
and urine nitrogen, 262	اور بول کی نائٹروجن
estimation of, 267	کی تخمین
in urine, 191	بول میں
tests for, 181	کے لئے کاشفات
Creosote and Tollens' reaction, 225	کری اوزوٹ اور ٹولنس کا تعامل
Croft Hill on reversibility of enzymes, 94	کرافٹ هل کا بیان انزیمون کی معاکسہ پزیری کے متعلق
Crossed nicols, action of, 287	نکل کے متصلب منشوروں کا فعل
Crystallin, 60	کرسٹیلن
Crystalline lens, 60	بلوری عدسہ
Crystallisable proteins, 56,	قلمیت پذیر پروٹینس
Crystallisation of proteins, 56, 229	پروٹینس کی قلمیت
Crystalloids, 55, 302, 309	کرسٹلائڈس
Crystals from blood, 24, 135, 145, 146, 147	قلمیں خون سے
"Cuorin" of Erlandsen, 37	"کواورین" ارلینڈسن کی
Curative inoculation, 155	تطعیم شفائی
Curd, 68, 74	دهی
Curdling of milk, 68, 73, 309	دودہ کی ترویب
Cyanuric acid, 179	سیانورک اسڈ
Cyclopterine, 59	سائیکلوپٹرین

Congo-red fibrin, 233	کانگو ریڈ فائبرین
Conjugated proteins, 58, 61, 146	مزدوج پروٹینس
classes of, 62	کی قسمیں
Connective tissue, 77	توصیلی بافت
ground substance of, 62	کا زمینی مادہ
white fibres of, 60	کے سفید ریشے
Continuous spectrum, 149	مسلسل طیف
Contractile tissues, Ringer on, 301	انقباض پزیر بافتوں کے متعلق رنگر کی رائے
Cooking of food, uses of, 79, 80	غذا کے پکانے کے فوائد
Copper, 1, see Atomic Weights of Elements	کاپر۔ دیکھو عناصر کے جوہری اوزان
albuminate, 66	البیومینیٹ
Coprosterol, 126	کاپروسٹیرال
Couerbe on cerebrote, 39	کورب کا بیان سیریبروٹ کے متعلق
Cream, 68, 73	بالائی
Creatase, 192	کریاٹیس
Creatinase, 192	کریاٹینیس
Creatine, 48, 80, 191, 192	کریاٹین
estimation of, 267	کی تخمین
fate on injection, 191	کا انجام اشراب کے بعد
in muscle, 191, 192	عضلہ میں
in urine, 191	بول میں
preparation of, 255	کا طیار کرنا

English	Urdu
Colloid carbohydrates, salting out of, 29	کولائڈ کاربوہائیڈریٹس کی ترسیب تملیح کے ذریعہ سے
Colloidal iron, 240	کولائڈی لوہا
solution, 54, 309-312	محلول
and surface tension, 311	اور سطحی تناؤ
and suspension, 311	اور تعلیق
Colloids, 55, 303, 309	کولائڈس
and diffusion, 303	اور انتشار
and emulsions, 115	اور مستحلبات
and ionic reactions, 92	اور روانی تعاملات
examples of, 309-312	کی مثالیں
inorganic, 309	غیر نامیاتی
osmotic pressure of, 308	کاولوجی دباؤ
Colostrum, 72	لباء
corpuscles, 72	کے جسیمے
microscopical appearance, 73	کا خردبینی منظر
Combustion in body, 9	احتراق جسم کے اندر کا
Complement, 157	تکملہ
Compounds, aromatic, 17	مرکبات ابازیری
found in body, 1, 2	جو جسم میں پائے جاتے ھیں
typical organic, test for, 10, 11, 12	تمثیلی نامیاتی ۔ ان کے لئے کاشفات
Condiments, 81	مسالے
Conductors of electricity, 300	موصلات برق

ترویب اور ترسیب	Coagulation and precipitation, 57
خون کی	of blood, 137-141, 241-244, 309
دودہ کی	of milk, 68, 74, 230, 309
عضلہ کی	of muscle, 253, 254
پروٹینوں کی	proteins, 55,57
ترویبی انزیم	Coagulative enzymes, 89
ناگ کا زہر	Cobra venom, 38
کوکو	Cocoa, 81, 200
کسی گیس کی حل پزیری کی قدر	Coefficient of solubility of a gas, 162
تکسید کی قدریں	Coefficients of oxidation, 176
ان کی جدول	table of, 177
ہم انزیم لائی۔ پنیر کا	Co-enzyme of lipase, 115
ہم انزیم	Co-enzymes, 90
قہوہ ۔	Coffee, 81, 200
ثلاثی فاسفیٹ کی تابوتی سرپوش نما قلمیں	Coffin-lid crystals of triple phosphate, 195, 205, 206
کولانٹ	Cola nut, 81
کول کی رائے یورک ایسڈ کے متعلق	Cole on uric acid, 265
کول کا کاشفہ صفرا کے لئے	Cole's test for bile, 212
کولیجن	Collagen, 43, 60
پر پکانے کا اثر	effect of cooking on, 80
اور لبلبی عصیر	pancreatic juice and, 114
توازی گرطیف نما کا	Collimator of spectroscope, 149

مشیمیتی غدد	Choroid gland, 257
ضفیرہ	plexus, 257
کرومیٹین	Chromatin, 63
کروموجنس بول میں	Chromogens in urine, 182, 277, 278
کروموپروٹینس	Chromo-proteins, 58, 62
کیلوس	Chyle, 131, 132
کا سالمی اساس	molecular basis of, 131
کیموس	Chyme, 121
اھداب	Cilia, 301
دائری تقطیب اور کیمیائی ترکیب	Circular polarisation and chemical constitution, 291
دورانی پروٹین	Circulating protein, 187
صفرا کا دوران	Circulation of bile, 122, 125
کہبت جگر	Cirrhosis of liver, 187
سٹریٹس کا فعل خون پر	Citrates, action on blood, 138, 242
سٹرک ایسڈ	Citric acid, 183
دودھ میں	in milk, 76
کلارک کا رینٹ کا جوہر	Clark's essence of rennet, 81
حاصلات مشقق انہضام کے	Cleavage products of digestion, 44
پروٹینوں کے	of proteins, 2, 44, 45, 50, 51
خون کا تھکیا نا	Clotting of blood, 132, 137-141
درون عرقی	intravascular, 138
کلوپین	Clupeine, 59
CO_2 ہیموگلوبین	CO_2 haemoglobin, 169
ترویبی نقطہ	Coagulating point, 309

کولیسٹرین۔ دیکھو کولیسٹرول	Cholesterin, see Cholesterol
کولیسٹرول	Cholesterol, 2, 3, 37, 38, 121, 143, 219
کے مرکبات	compounds, 288
کی قلمیں	crystals, fig. 3, 38
ایسٹرس خون کے	esters of blood, 143
براز میں	in faeces, 125
عصبی بافت میں	in nervous tissue, 256
کولیسٹرول کی تخمین کا خرد بینی طریقہ	Cholesterol, micro-method of estimating, 317
صفرا کا	of bile, 124
خون کا	of blood, 143
کا طیار کرنا دماغ سے	preparation from brain, 109
کا حفاظتی فعل	protective action of, 159
کے لئے کاشفات	tests for, 109
کولی ٹیلین	Choletelin, 124
کولین	Choline, 39
عصبی انحطاط میں	in nerve degeneration, 258
کا اثر خون کے دباؤ پر	on blood pressure, 259
کے لئے کاشفات	tests for, 258, 259
کونڈرین	Chondrin, 61
کونڈرومیوکوائڈ	Chondro-mucoid, 62
کونڈرائیٹین سلفیورک ایسڈ	Chondroitin sulphuric acid, 62
کونڈروسیمین	Chondrosamine, 62
حبل طبلی عصب	Chorda tympani nerve, 95
ریق	saliva, 97

Charges on ions, 300	روانات پر بار
Cheese, 74	پنیر
Chemical constitution and circular polarisation, 291	کیمیائی ترکیب اور دائری تقطیب
nature of enzymes, 90	ماہیت انزیموں کی
physiology, 1	فعلیات
structure of protoplasm, 2	ساخت نخزمایہ کی
Chemistry of nerve degeneration, 257	کیمیا انحطاط عصبی کی
of respiration, 160	تنفس کی
Children, feeding of, 76	بچوں کا تغذیہ
Chittenden on diet, 71	چٹنڈن کی رائے غذا کے متعلق
Chitosamine, 62	چیٹوسیمین
Chloral and Tollens' test, 213, 225	کلورل اور ٹولنس کا کاشفہ
Chlorides in urine, 192, 193	کلورائیڈس بول میں
amount per diem, 184	کی روزانہ مقدار
estimation of, 268	کی تخمین
source of, 9	کا ماخذ
tests for, 179	کے لئے کاشفات
Chlorine, 1, see Atomic Weights of Elements	کلورین۔ دیکھو عناصر کے جوہری اوزان
Chlorophyll, 147	کلوروفل
Cholagogue, 121	مدر صفرا
Cholalic acid, 123, 125	کولیالک ایسڈ
Cholera-red reaction for indole, 241	ہیضئی سرخ تعامل انڈول کے لئے

Caseinogen (cont.)	
nitrogen, distribution in, 53	میں نائٹروجن کی تقسیم
preparation of, 230	کی طیاری
Caseinogenates of the alkalis, 75	کیسی نوجی نیٹس قلویات کے
of the alkali earths, 75, 89, 230	قنوی اتربہ کے
Casts in urine, 203	سبیکے پیشاب میں
Catalysis and enzyme action, 309	تفسخ اور انزیمی فعل
Catalysts, inorganic and organic, 91	حاملات غیر نامیاتی اور نامیاتی
Catalytic action of enzymes, 91	انزائمیس کا تفسخی عمل
Cell, diagram of, fig. 7, 63	خلیہ کی تصویر - شکل ا
protoplasm, nucleo-proteins of, 62, 63	کانخذمایہ۔ اس کے نکلیو پروٹینس
Cellulose, 28, 29, 98	سیلولوس
in animals, 29	حیوانوں میں
putrefaction of, 89, 115	کی گندیدگی
Central cells of fundus glands, 99, 100	مرکزی خلیات قعری غدد کے
Cerebral anaemia, 257	دماغی عدم دمویت
Cerebrin, 39	سیریبرین
Cerebro-galactosides, 36, 38	سیریبروگیلکٹوسائیڈس
Cerebron, 39	سیریبران
Cerebro-spinal fluid, 257	دماغی نخاعی سیال
in nerve degeneration, 258	عصبی انحطاط میں
Cerebrote, 39	سیریبروٹ

English	اردو
Carbon dioxide (cont.)	
in red corpuscles, 169	سرخ جسیموں میں
in plasma, 169	پلازما میں
pressure in alveolar air, 172, 173	کا دباؤ جوفیزی ہوا میں
solubility in water, 161	کی حل پزیری پانی میں
tension in blood, 170, 172	کا تناؤ خون میں
in tissues, 174	بافتوں میں
Carbonic oxide, effect of breathing, 153	کاربانك آکسائڈ میں سانس لینے کا اثر
formation from urea, 185	کا بننا یوریا سے
haemoglobin, 148, 153, 218, 247, 249, 283	ہیموگلوبین
haemoglobin absorption spectrum, 152, 153, 249	ہیموگلوبین کا انجذابی طیف
Carboxyl, 14, 116, 198	کارباکسل
Cardiac glands, 100	قلبی غدد
muscle, 254	عضلہ
Carnivorous bile, 122	گوشت خواروں کا صفرا
Carotin, 40	کیروٹین
Cartilage, 61	کری
Casein, 61, 68, 73, 89, 230	کیسیئین
Caseinogen, 7, 50, 53, 61, 68, 69, 73, 74, 230	کیسی نوجن
action of erepsin, 113	پر ایریپسین کا فعل
as a substrate, 235	بطور زیر طبقیہ کے
cleavage products of, 50	کے حاصلات تشقق
free, 74, 230	آزاد

Carbohydrates, 1, 2, 19-31, 70, 222-227	کاربوہائیڈریٹس
absorption of, 128	کا انجذاب
colloidal, 29	کولائیڈی
definition of, 22	کی تعریف
in nucleic acid 64	نیوکلیک ایسڈ میں
in proteins, 62	پروٹینز میں
list of, 24	کی فہرست
oxidation of, 161	کا تاکسد
tests for, 19-21, 223	کے لئے کاشفات
uses of, 3	کے فوائد
Carbolic acid, 18	کاربالک ایسڈ
in urine, 211	بول میں
poisoning, urine in, 278	کیمسمومیت۔ بولمیں
tests for, 12	کے لئے کاشفات
Carbon, 1, see Atomic Weights of Elements	کاربن۔ دیکھو عناصر کے جوھری اوزان
atoms in albumin, 50	کے جوھر البیومن میں
daily output from lungs, 70	کے اخراج کی روزآنہ مقدار پھیپھڑوں سے
detection of, 5, 8	کی شناخت کرنا
to nitrogen, ratio of, 71	کا تناسب نائیٹروجن سے
Carbonates in blood, 169	کاربونیٹس خون میں
in urine, 194	بول میں
Carbon dioxide in blood, 142, 169, 170, 172, 178	کاربن ڈائی آکسائیڈ خون میں

Caffeine, 81, 200	کیفین
Calcium, 1, 8	کیلسئیم
carbonate in saliva, 97	کاربونیٹ ریق میں
in urine, 203, 206	بول میں
caseinogenate, 74, 75, 230	کیسینو جینیٹ
chloride, 60	کلورائیڈ
fluoride, 60	فلورائیڈ
blood, 138, 139	کا اثر خون پر
Calcium oxalate in blood, 139	کیلسئیم آگزیلیٹ خون میں
in urine, 203, 204	بول میں
crystals, 197, 204	کی قلمیں
rigor of heart, 301	سے پیدا شدہ قلب کا تشنجی انقباض۔
salts and coagllation of blood, 74, 138, 139	کے املاح اور خون کی ترویب
of milk, 74, 230	اور دودھ کی ترویب
soap, 33	کا صابون
Camphor and Tollens' test, 213, 225	کافور اور ٹولنس کا کاشفہ
Canaliculi, 60	قناچے
Cane sugar, see Sucrose,	گنے کی شکر۔دیکھو سکروز
Caproic acid, 45	کیپرو اک ایسڈ
Caproin, 75	کیپروئین
Caramel, 20	کیریمل
Carbamate, 189	کاربامیٹ
Carbamide, 184, see also Urea	کاربے مائیڈ۔نیز دیکھو یوریا

English	Urdu
Brown flour, 78	بھورا آٹا
Brown on estimation of ammonia, 261	براؤن کا بیان امونیا کی تخمین کے متعلق
Brown and Morris on starch hydrolysis, 98	براؤن اور موورس کا بیان نشاستہ کی آب پاشیدگی کے متعلق
Buchner on yeast enzymes, 88	بکنر کا بیان انزیمات لھن کے متعلق
Buckmaster on CO_2 and haemoglobin, 169	بک ماسٹر کا بیان CO_2 اور ھیموگلوبین کے متعلق
Buffers in blood, 178	خون کے حائلہ جات
Buffy coat, 136	طلاالدم
Building stones of protein, 130	تعمیری اجزا پروٹین کے
Bunge on haematogens, 63	بنگے کابیان ہیمیٹوجنس کے متعلق
on milk, 72, 73	دودہ کے متعلق
Bush tea, 81	بش ٹی
Butter, 2, 68	مسکہ
Butyl alcohol, 15	بیوٹل الکحل
Butyric acid, 15, 27, 115, 116, 119	بوٹائرک ایسڈ
fermentation, 28	تخمیر
Butyrin in milk, 75	بوٹائیرن دودہ میں
Cadaverine, 116, 215	کیڈیورین
Cadmium, see Atomic Weights of Elements	کیڈمیم۔ دیکھو جوھری اوزان عناصر کے

English	Urdu
Blood-gas analysis (cont.)	
micro-chemical analysis of, 317	کا خرد کیمیائی تجزیہ
oxygen capacity of, 136, 296	کی آکسیجنی استعداد
oxygen of, 165	کی آکسیجن
reaction of, 169, 316	کا تعامل
Blood-plasma and serum, 1, 133, 141, 142, 143	خون کا پلازما اور مصل
platelets, 137, 141	کے صحیفات
pressure, peptone on, 243	کے دباؤ پر پیپٹون کا اثر
leech extract on, 242	پر جونك کے خلاصہ کا اثر
hirudin on, 243	پر ھیروڈین کا اثر
specific gravity of, 142	کی کثافت اضافی
spectroscopic examination of, 134, 247	کا امتحان طیف نما سے
tests for, 136, 154	کے لئے کاشفات
Bone, 8, 60, 81	ھڈی
composition of, 60	کی ترکیب
corpuscles, 60	کے جسیمہ جات
marrow, 34, 60	کا مغز
Bowman's capsule, 182	بومین کا کیسہ
Boyle-Mariotte's law, 305	بائل میریئیٹ کا قانون
Brain, 37, 38, 109	بھیجا
Bran, 78	بھوسی
Bread, 67, 69, 79	روٹی
composition of, 79	کی ترکیب
tests with, 69	کے ساتھہ کاشفات
Bright's disease, 213, 214	برائیٹ کا مرض

Bilirubin, 121, 123, 275 — بلی روبین
Biliverdin, 121, 123 — بلی ورڈین
Bi-molecular reactions, 93 — دو سالمی تعاملات
Biological test for blood, 76, 154, 159 — حیاتیاتی کاشفہ خون کے لئے
muscle, 254 — عضلہ کے لئے
urine, 264 — بول کے لئے
Bitter almonds, 30 — کڑوے بادام
Bi-urates, 198 — بائی یوریٹس
Biuret, 57, 179 — بائی یوریٹ
reaction, 41, 42, 56, 66, 85, 105 — تعامل
cause of, 57 — کا سبب
"Black-water fever," 214 — سیاہ بول بخار
Blood, 133-154, 217, 241-247 — خون
agglutinating action of, 158 — کا التزاقی فعل
amino-acids in, 129, 247 — کے اندر امینوایسڈس
biological test for, 76, 154, 159 — کے لئے حیاتیاتی کاشفات
changes in Lungs, 160 — کے تغیرات پھیپڑوں میں
clot, 137 — کا تھکہ
coagulation, 89, 133, 137-141 — کی ترویب
experiments on, 133 — پر تجربات
corpuscles, 137, 143-145, 279-282 — کے جسیمہ جات
crystals, 135 — کی قلمیں
Blood-gas analysis, 136, 292 — خون کی ہوا کا تجزیہ
gases of, 161-179 — کی ہوائیں
laking of, 144 — کی لیکیت

بیری بیری	Beri-beri, 28
برنارڈ۔کلاڈ کا ذیابیطسی پچھوکا	Bernard Claude, diabetic puncture, 119
کی رائے جگر کی گلائی کوجن کے متعلق	on liver glycogen, 128
برٹرینڈ کا طریقہ گلوکوز کی تخمین کے لئے	Bertrand's method of glucose estimation, 226
بینفیلڈ کا بیان انسانی کیسی نوجن کے متعلق	Bienenfeld on human caseinogen, 76
صفرا	Bile, 37, 120-125, 218
کے افعال	actions of , 107, 108, 125
کی مقدار۔ روزانہ۔	amount of, daily, 121
کے خواص	characters of, 121
کا دوران	circulation of, 122, 125
کے اجزائے ترکیبی	constituents of, 122-124
عقی میں	in meconium, 127
پیشاب میں	in urine, 212, 214, 278
میوسین میں	mucin of, 108, 122
الوان میں	pigments, 121, 123, 182
کے املاح	salts of, 121, 122
کے لئے کاشفات	tests for, 108, 212
کے فوائد	uses of, 90, 115, 124, 131
صفراوی ناسور	Biliary fistula, 120
بلی سائیانین	Bilicyanin, 124
بلی پرپیورین	Bilipurpurin, 124

Beef tea, 80, 255	عرق لحم البقر
Beetroot, 26	چقندر
Bence-Jones protein, 213	بینس جونس کا پروٹین
Benedict's method of sugar estimation, 210	بینیڈکٹ کا طریقہ شکر کی تخمین کے لئے
of sulphur estimation, 273	گندک کی تخمین کے لئے
of urea estimation, 263	یوریا کی تخمین کے لئے
qualitative test for sugar, 19	کا کیفی امتحان شکر کیلئے
Benedict's solutions for sugar, 210	بینیڈکٹ کے محلولات شکر کے لئے
for sulphur, 273	گندک کے لئے
Benedict-Lewis method for blood-sugar, 244	بینیڈکٹ اور لوئس کا طریقہ خون کی شکر کے لئے
Benger's liquor pepticus, 84	بنجر کا لائیکوار پیپٹیکس
pancreaticus, 107	پینکریاٹی کس
Benzene, 17	بینزین
nucleus, 17, 18	کا نوات
ring, 46, 47	کا حلقہ
Benzidine test for blood, 135	بینزیڈین کا کاشفہ خون کے لئے
test for sulphates, 272, 317	کا کاشفہ سلفیٹس کے لئے
Benzoates for extracting vegetable protein, 230	بینزوئیٹس نباتی پروٹین کے استخراج کے لئے
Benzoic acid, 203	بینزوئک ایسڈ
ester, 10	ایسٹر

خود پاشیدگی انزائم	Autolytic enzymes, 89
ایووگیڈرو کا قانون	Avogadro's law, 161, 305
جراثیم	Bacteria, 86
ممرض	pathogenic, 158
جرثومی فعل	Bacterial action, 115, 116
جرثومہ کش طاقت خون اور لمف کی	Bactericidal power of blood and lymph, 154, 155
بیکٹیریولائیسنس	Bacteriolysins, 155, 157, 158
بینگ کا طریقہ گلوکوس کی تخمین کے لئے	Bang's method of glucose estimation, 225
دقیق طریقہ تجزیہ خون کے لئے	micro-method of blood analysis, 317
بارکرافٹ کا خونکے گیس کا آلہ	Barcroft's blood-gas apparatus, 165, 293, 294, 295, 296
کا سیمابی پمپ	mercurial pump, 292, 293
کا نفش پیما	tonometer, 165
بارگر کا بیان سالمی وزن کا اندازہ کرنے کے متعلق	Barger on molecular weight estimation, 318
جو	Barley, 67
قاعدی اغشیہ	Basement membranes, 61, 100
اساسی گروہ	Basic group, 48
بےلس کا بیان جبذ کے متعلق	Bayliss on adsorption, 308
سیم کے بیج بطور غذا	Beans as food, 70
بیومانٹ ڈاکٹر کا بیان معدی افراز کے متعلق	Beaumont, Dr, on gastric secretion, 100
بیکمین کا تفریقی تپش پیما	Beckmann's differential thermometer, 306

English	اردو
Arginine (cont.)	
fate of, 188, 189	کا انجام
intravascular injection of, 188	کا درون عرقی اشراب
Aromatic amino-acids, 46, 59	ابازیری امنیوایسڈس
compounds, 17	مرکبات
Arrhenius on electrolytes, 301	ارا ینوس کا خیال ایلکٹرولائٹس کے متعلق
Arterial blood, 148	شریانی خون
gases of, 170	کی گیسیں
Artificial blood corpuscles, 38	مصنوعی جسیمہ جات خون
gastric juice, 100	معدی عصیر
pancreatic juice, 240	لبلبی عصیر
parthenogenesis, 301	توالد البکر
Ash in meat, 5	راکھہ گوشت کی
Asparagine, 46	ایسپیریجین
Aspartic acid, 46, 114, 118	ایسپارٹک ایسڈ
Asphyxia, 145	اختناق
Assimilation and immunity, 157	تمثل اور مناعت
Asymmetric carbon atoms, 292	کاربن کے عدیم التشاکل جوہر
Atmospheric air, 160	کرہ ہوائی کی ہوا
Atomic weights of elements, facing Preface	جوہری اوزان عناصر کے۔ دیباچہ کے مقابل
Atypical globulin, 253	غیر تمثیلی گلوبولین
Autolysis, 89	خود پاشیدگی

اینافائی لیکسس (استہداف)	Anaphylaxis, 158
حیوانی غذائیں	Animal foods, 70
انایونس (زبر روانات)	Anions, 92, 300
کی فہرست	list of, 300
حیوانی نشاستہ	Animal starch, 29
ناہم انعطاف اجسام	Anisotropic bodies, 38, 286, 288
زبر برقیرہ یا مثبت قطب	Anode or positive pole, 92
اینٹی ایبرن	Antiabrin, 156
اینٹی جنس	Antigens, 156
اور انیافائی لیکسس (استہداف)	and anaphylaxis, 158
دافعات عفونت	Antiseptics, 86
اینٹی اینزائیمس (ضدانزائم)	Anti-enzymes, 95
پیپسن	-pepsin, 106
رائی سین	-ricin, 157
تھرامبین	-thrombin, 138, 139
ٹاکسین (ضد سم)	-toxin, 156
ٹاکسینس (ضد سموم)	-toxins, 106
ٹرپسین	-trypsin, 106
وینین	-venin, 156
عدم تنفس	Apnoea, 172
ایرے بی نوز	Arabinose, 225
آرجی نیز	Arginase, 91, 189, 202
آرجی نین	Arginine, 48, 53, 54, 91, 114, 117, 202

Amino group (cont.)	
-succinic acid, 46	سکسنک ایسڈ
-thio-propionic acid, **205**	تھائیو پروپی اونک ایسڈ
-valeric acid, 45	ویلیرک ایسڈ
Ammonia, 2, 50, 114	امونیا
and urea, 189	اور یوریا
and uric acid, 199	اور یورک ایسڈ
excretion of, 9	کا اخراج
in urine, 120, 190, 260	بول میں
estimation of, 260, 261	اسکی تخمین
recognition of, 6	کی شناخت
solution of, 295	کا محلول
uses of, 190	کے استعمالات
Ammoniacal decomposition of urine, 86	امونیائی تحلیل بول کی
Ammonium carbonate and urea, 189	امونیم کاربونیٹ اور یوریا
carbonate and urea, 189, 205	کاربونیٹ اور یوریا
salts, effect of giving, 190	سالٹس دینے کا اثر
sulphate on proteins, 57, 69, 134, 232	سلفیٹ کا پروٹینوں پر اثر
Ammonium-magnesium phosphate, 194, 195	امونیم میگنیشیم فاسفیٹ
Amoeboid movement, 301	امیبائی حرکت
Amygdalin, 30	ایمگڈیلین
Amyl alcohol, 292	ایمل الکحل
Amylase, 27, 88, 110, 114	ایمی لیس
in infants, 114,	شیرخوار بچوں میں
Amylolytic or amylolastic enzymes, 88	نشاپاش یا نشاشکن انزیم

امینو ایسٹک ایسڈ نیز دیکھو گلائی سین	Amino-acetic acid, see also Glycine, 17, 45
ایسڈس	-acids 2, 17, 44, 45, 65, 72, 114
کا ڈیکاربوآکسی ایشن	decarboxylation of, 116
کی تخمین	estmation of, 53, 235
کا انجام	fate of, 129, 187
کی فہرست	list of, 49
اور جگر	liver and, 72
پیشاب میں	in urine, 215
بیوٹائرک ایسڈ	-butyric acid, 118
کیپروئک ایسڈس	-caproic acids, 45, 46
ایتھل الکحل	-ethyl alcohol, 39
ایتھل سلفونک ایسڈ	-ethyl sulphonic acid, 123
گلوٹیرک ایسڈ	-glutaric acid, 46
امینو گروہ	Amino group, 45
ہائیڈروآکسی پروپی آنک ایسڈ	-hydroxypropionic acid, 45
نائٹروجن کی تخمین	-nitrogen, estimation of, 236, 317
پروٹینس میں	in proteins, 53
آکسی پیورین	-oxypurine, 65, 200
آکسی پائری میڈین	-oxypyrimidine, 50
پروپی اونک ایسڈ دیکھو ایلانین	-propionic acid, see Alanine, 45
پیورین	-purine, 65, 200
سکسی نیمک ایسڈ	-succinamic acid, 46

English	اردو
Aleurone grains, fig. 2, 28, 56	ایلیورون کے دانے
Aliphatic series, 17	ایلی فیٹک سلسلے
Alkali-metaprotein, 42, 104, 113, 216, 240	ایلکلی میٹا پروٹین
Alkaline haematin, 248	تلوی ہیمے ٹین
absorption spectrum, 249	کا انجذابی طیف
haematoporphyrin, 248	ہیمیٹو پورفیرین
absorption spectrum, 249	کا انجذابی طیف
phosphates in urine, 194	فاسفیٹ پیشاب میں
pyrogallate, 278	پائیرو گیلیٹ
reserve of blood, 178	ذخیرہ خون کا
tide, 183	مد
Alkaloid products of bacteria, 86	الکلائڈ حاصلات جراثیم کے
Alkyls, definition, 13	الکاس کی تعریف
Allantoin, 202	ایلنٹوئین
Allyl alcohol, 34	ایال الکحل
Alveolar air, 170	جوفیزی ہوا
carbon dioxide pressure in, 172, 173, 174	میں کاربن ڈائی اکسائڈ کا دباؤ
collection of, 171	کا اجتماع
oxygen pressure in, 171, 172	میں آکسیجن کا دباؤ
epithelium and secretion, 172	سرحلمہ اور افراز
Amboceptor, 157	ایمبوسیپٹر (ذو رابطین)
Amide nitrogen in proteins, 52, 54	امائڈ نائٹروجن پروٹینس میں
Amines, produced by bacteria, 116	امائنس جراثیم سے پیداشدہ

	Alcohol (cont.)
کا اثر پروٹینس پر	action on proteins, 58
کا تاکسد	oxidation of ,14
الکحل۔ ابتدائی	Alcohol, primary, 14
ثانوی	secondary, 15
ثالثی	tertiary, 15
کے لئے کاشفات	tests for, 10
الکحل جل	Alcoholgel, 309
الکحلی تخمیر دودھ کی	Alcoholic fermentation of milk, 75
سکروز کا	of sucrose, 26
پوٹاش	potash, 32, 248
الکحل۔ ابتدائی حروف کے تحت بھی دیکھو	Alcohols. see also under initial letters, 13
ڈائی ھڈرك	dihydric, 15
ھیکسا ھڈرك	hexahydric, 15
مونو ھڈرك	monohydric, 13
ٹرائی ھڈرك	trihydric, 15
الکحل سول	Alcoholsol, 309
ایلڈی ھائیڈ	Aldehyde, 10, 14
گلائی کالك	glycollic, 16
گروہ	group, 23
ریزن	resin, 11
کے لئے کاشفات	tests for, 10, 11
ایلڈی ھائیڈس	Aldehydes, 14, 16
ایلڈوسس	Aldoses, 22

English	Urdu
Air changes in lungs, 160	ھوا کے تغیرات پھیپھڑونمیں
inspired and expired, 160	شہیقی اور زفیری
-pump, mercurial, 164, 292	پمپ - سیمابی
Alanine, 45, 46, 51, 114	ایلانین
and sugar, 119	اور شکر
B-Alanine, 118	بیٹا ایلینین
Alanyl, 51	ایلینل
-leucine, 52	لیوسین
-leucyl-tyrosine, 52	لیوکل ٹائروسین
Albumin in urine, 207, 213	البیومن پیشاب میں
estimation of, 207	اسکی تخمین
tests for, 207	اسکے لئے کاشفات
egg, in urine, 128	انڈے کی پیشاب میں
Albuminates, 66	البیومینٹس
Albuminoids, 60	البیومی نائڈس
Albuminometer, Esbach's, 207	البیومن پیما اسبیک کا
Albumins, 2, 42, 55, 58, 59, 216	البیومنس
action of acids and alkalis on, 42	پر ترشوں اور قلیوں کا اثر
and globulins, differences between, 59	اور گلوبولنس کے درمیانی فرق
tests for elements in, 5, 6	کے عناصر کے کاشفات
vegetable, 67	نباتی
Albumoses see Proteoses	البیوموسس
Alcapton, 214	الکیپٹان
Alcaptonuria, 214, 215	الکیپٹان بولیت
Alcohol, 13, 81	الکحل

English	Urdu
Acids (cont.)	
action on albumin, 42	کا البیومن پر اثر
digestive power of, 233, 235	کی قوت ہاضم
Acini, effect of activity on, 97	عنبیات پر فعالیت کا اثر
Acrolein, 33, 34	ایکرولین
Acrylic acid, 34	ایکرلک ایسڈ
series, 34	سلسلہ
Activation of enzymes, 90	انزیموں کی تعمیل
Active immunity, 156	فعال امنیت
Acute yellow atrophy of liver, 187, 215	جگر کا حاد زرد ذبول
Adamkiewicz's reaction, 41, 47, 56, 61	ایڈم کی وکز کا تعامل
Adenase, 202	ایڈی نیز
Adenine, 64, 65, 200, 201, 202	ایڈی نین
Adenosine, 65	ایڈی نوسین
Adipose tissue, 2, 34, 77	شحمی بافت
Adjuncts to food, 81	مضافات غذا
Adler's test for blood, 135	ایڈلر کا کاشف خون کیلئے
Adrenal cortex, fat in, 38	سرگردی قشرہ میں چربی
Adrenaline, 117, 119	ایڈرنیلین
Adsorption, 308, 313	جبذ
Aerobic micro-organisms, 86	ہوا باش خرد عضویات
Aerotonometer, 163	ہوا تنیدگی پیما
Agglutinating action, 158, 311	ازاقی فعل
Agglutinins, 158	ازاقین
Agmatine, 117	یگمیٹین

ایسیٹک ایسڈ	Acetic acid, 12, 22, 34, 35, 94
ایسٹر	ester, 10, 17
ایسیٹو ایسیٹک ایسڈ	Aceto-acetic acid, 120, 213
کے لئے کاشفات	tests for, 211, 212
ایسی ٹون	Acetone, 15, 120, 213
کے لئے کاشفات	tests for, 211, 212
ایسی ٹل	Acetyl, 35
بیرنگ نقطہ	Achromic point, 84, 228
ایکروڈیکسٹرین	Achroo-dextrin, 28, 84, 98, 228
ایسڈ امونیم یوریٹ	Acid ammonium urate, 204, 206, 264
ترشئی تخمیر پیشاب کی	fermentation of urine, 204
ایسڈ ہیمیٹین	haematin, 248
کا انجذابی طیف	absorption spectrum of, 249
ہیمیٹو پورفیرین	haematoporphyrin, 246
کا انجذابی طیف	absorption spectrum of, 249, 277
میٹا پروٹین	metaprotein, 43, 85, 104, 113, 217
پوٹاشیم سیکیریٹ	potassium saccharate, 224
سوڈیم فاسفیٹ	sodium phosphate, 183
یوریٹ	urate, 204
ٹائیڈ (ترشئی مد)	tide, 183
ترشگی کے لئے نرسٹ کا برق پیمائی طریقہ	Acidity, Nernst's electrometric method for, 316
ترشہ سمیت	Acidosis, 119, 177
ترشہ جات۔ دیکھو ابتدائی حروف کے تحت	Acids, see under initial letters

اشاریہ

کیمیائی فعلیات

انگریزی الفاظ کے سامنے لکھے ہوئے اعداد اصل انگریزی کتاب کے صفحات کے اعداد ہیں جو اردو ترجمہ کے حاشیہ پر درج ہیں۔

مندرجہ ذیل فہرست میں حتی الامکان جدید ترین مصطلحات و مترادفات درج کئے گئے ہیں۔ یہ بعض مقامات پر ان الفاظ سے مختلف ہیں جو اصل ترجمہ میں موجود ہیں اور جن کی کتابت و طباعت اس فہرست کی تکمیل سے پہلے ہو چکی تھی۔ قارئین کرام اس اشاریہ کے مطابق اصل ترجمہ میں جدید مصطلحات حسب موقع درج فرمائیں:-

Abiuretic substances, 114	اے بائی یوریٹک مادے
Abrin, 156	ایبرین
Absorption, 127-132	انجذاب۔ انجذابی۔
and osmotic pressure, 308	اور واوجی دباؤ
bands, 150	بند
channels of, 127	کے مجاری
influence of epithelium on, 128	پر سرحلمہ کا اثر
of carbohydrates, 128	کاربوھائیڈریٹوں کا
of fats, 131	چربیوں کا
of proteins, 128	پروٹینوں کا
spectra of haemoglobin and its derivatives, 152, 249	طیوف ھیموگلوبین اور اسکے مشتقات کے
of myohaematin, 254	مائیوھیمیٹین کے
of urinary pigments, 277	بولی الوان کے
Acetaldehyde, 10, 11, 14	ایسٹ ایلڈی ھائیڈ